



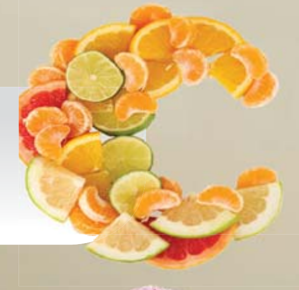
شوال ١٤٣٤هـ/ أغسطس ٢٠١٣م

مجلة فصلية تصدرها مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية

السنة (٢٧) العدد (١٠٨)

الإضافات الغذائية

(الجزء الثالث)



ISSN 1017 3056

www.kacst.edu.sa

منهــاج النشـــر

أعزاءنا القراء:

يسرنا أن نؤكد على أن المجلة تفتح أبوابها لمساهماتكم العلمية واستقبال مقالاتكم على أن تراعى الشروط التالية في أي مقال يرسل إلى المجلة:

- يكون المقال بلغة علمية سهلة بشرط ألا يفقد صفته العلمية بحيث يشتمل على مفاهيم علمية وتطبيقاتها.
- أن يكون المقال ذا عنوان واضح ومشوّق ويعطي مدلولاً على محتوى المقال.
- في حالة الاقتباس من أي مرجع سواء كان اقتباساً كلياً أو جزئياً أو أخذ فكرة يجب الإشارة إلى ذلك ، وتذكر المراجع لأي اقتباس في نهاية المقال.
- ألا يقل المقال عن ثمانٍ صفحات ولايزيد عن أربع عشرة صفحة مطبوعة، وفي حدود من ٢٠٠٠ إلى ٣٥٠٠ كلمة.
- أن يكون المقال أصيلاً ولم يسبق نشره في مجلات أخرى.
- إرفاق أصل الرسومات والصور والنماذج والأشكال المتعلقة بالمقال .
- المقالات التي لاتقبل النشر لاتعاد لكاتبها.
- يمنح صاحب المقال المنشور مكافأة مالية من ١٠٠٠ إلى ١٥٠٠ ريال .

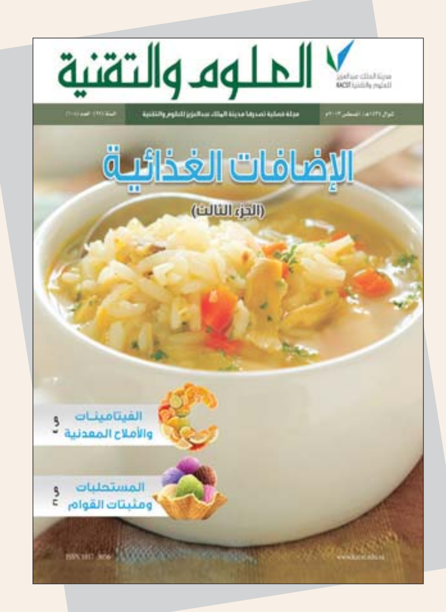
يمكن الاقتباس من المجلة بشرط ذكر اسمها مصدراً للمادة المقتبسة
الموضوعات المنشورة تعبر عن رأي كاتبها

المراسلات

مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية
الإدارة العامة للتوعية العلمية والنشر
ص ب ٦٠٨٦ ـ رمز بريدي ١١٤٤٢ ـ الرياض
هاتف ٤٨٨٣٥٥٥ ـ فاكس ٤٨١٣٣١٣

Journal of Science & Technology
King Abdulaziz City For Science & Technology
Gen. Direct. of Sc. Awa. & Publ. P.O. Box 6086
Riyadh 11442 Saudi Arabia

jscitech@kacst.edu.sa
www.kacst.edu.sa



محتويات العدد

كلمة التحرير

قراءنا الأعزاء

يسعدنا ويسرنا أن نلتقي بكم مجدداً في عدد جديد ومتابعة لموضوع سابق هو المضافات الغذائية الذي تناولناه في عددين سابقين حيث نتمنى أن تكون مواضيعه قد نالت رضاكم واستحسانكم ، وهانحن نستكمل ونختم موضوع المضافات الغذائية.

يتناول هذا العدد العديد من المقالات المهمة منها على سبيل المثال: مقال عن الكائنات الدقيقة المستخدمة في الإضافات الغذائية لعلائق الحيوانات (البروبايوتك) والسكريات الكحولية وغير الكحولية والفرق بينهما مع ذكر الأمثلة والتطبيقات لها. بالإضافة لذلك هناك مقال عن المستحلبات وأهمية إضافتها للأغذية وأقسامها ، كما يحتوى العدد على موضوع المواد المانعة للتكتل والتي تستخدم في صناعة العديد من المواد الغذائية، وكذلك الفيتامينات والأملاح من حيث أنواعها ومصادر تواجدها مع ذكر أهميتها وأضرار نقصها.

من جانب آخر يتطرق هذا العدد إلى الأغذية التي تلائم اطفال التوحد وسبب تقييد البرنامج الغذائي للأطفال المصابين بهذا المرض والبدائل المناسبة مقارنة بتلك الأغذية، ومقال عن أثر بعض المضافات الغذائية على مرض فرط الحركة في الأطفال.

نأمل أن نوفق في تقديم هذا العدد بالصورة التي ترضي قراءنا الاعزاء وأن نكون عند حسن ظنهم بنا ونعدهم بمواصلة مسيرة العطاء..

والله من وراء القصد ،،،

رئيس التحرير

كرسي تقنيات وتصنيع التمور



دُشِّن في صباح يوم الأحد ٢٧ / ٥ / ١٤٣٢هـ كرسي تقنيات وتصنيع التمور بكلية علوم الاغذية والزراعة في جامعة الملك سعود تحت رعاية معالي وزير الزراعة الدكتور فهد بن عبد الرحمن بالغنيم، وبحضور صاحب السمو الملكي الأمير محمد بن خالد بن عبد الله الفيصل رئيس مجموعة الفيصلية ومعالي مدير جامعة الملك سعود الأستاذ الدكتور عبد الله العثمان وعدد من المسؤولين بالجامعة.

يتم تمويل الكرسي من جامعة الملك سعود من خلال المصادر الآتية:-

١- ما يرصد لتمويل كراسي البحث من ميزانية الجامعة أو من أوقافها.

٢- الدعم الذي يمكن أن يخصّصه صندوق التعليم العالي لكراسي البحث.

٣- التمويل الذّاتي من الرّيع الذي يمكن أن تحقّقه أنشطة الكرسي.

٤- التبرّعات والوصايا والهبات والأوقاف؛ حيث يعد هذا المصدر حتى الآن أهمّ مصادر تمويل كراسي البحث.

إنّ الهدف الرئيس من تبنّي فكرة إنشاء كرسي تقنيات وتصنيع التمور فى مجالات علوم الغذاء والزراعة والصناعة والدواء هو التأكيد على العائد الكبير الذى سوف يحدث والذى يمكن تحقيقه من خلال التعاون المشترك بين مختلف التخصّصات ذات العلاقة بالنّخيل والتمور، وذلك من خلال إجراء أبحاث متميزة وتدريب الطلاب والخريجين وخدمة المجتمع من أجل الريادة والرّقي والتقدم المنشود للمملكة العربية السعودية.

الرؤية

تكمن رؤية الكرسي في الرّيادة فى الدراسات والأبحاث والمنتجات الابتكارية للصناعات التحويلية للتمور ومنتجات النخلة.

الرسالة

تنحصر رسالة الكرسي في تبنّى وإجراء ودعم الدراسات والأبحاث والابتكارات لتفعيل الاستفادة من التمور ومنتجات النخلة وتوطين التقنيات المرتبطة بها.

الأهداف

تشمل أهداف الكرسي مايلي:

١- إجراء الدراسات والأبحاث النوعية لصناعة التمور ومشتقاتها والتسويق، وتشجيع أبحاث الدراسات العليا ذات العلاقة.

٢- نشر الوعي بأهمية النخيل والتمور عبر إصدار مجلة متخصصة للنخيل والتمور والدوريات والمطويات الخاصة بذلك، وعبر إقامة الورش والدورات والندوات والمعارض ذات العلاقة بالنخيل والتمور.

٣- إيجاد قاعدة معلومات خاصة بأبحاث ودراسات التمور والنخيل والصناعات التحويلية المرتبطة بها، وإنشاء موقع خاص بذلك على شبكات المعلومات العنكبوتية (www) وتوفيرها.

٤- تفعيل تسويق التمور ومنتجات النخلة وتطوير المواصفات القياسية لها.

٥- التنسيق مع المراكز البحثية والجهات ذات العلاقة للمساهمة فى وضع إستراتيجية شاملة لصناعة التمور ومنتجات النخلة الأخرى.

٦- تشجيع المبادرات والاختراعات لتطوير آليات

الجني وتطوير صناعة التمور ومشتقات النخلة، وتوطينها.

مبادرات الكرسي

يسعى كرسي تقنيات وتصنيع التمور إلى تبنّي ودعم المبادرات التالية:

١- إقامة مركز حضاري وتقني للتمور يليق بالمملكة وزوّارها على المستوى الإقليمي والعالمي في مدينة الرياض.

٢- تطوير المواصفات والمقاييس الخاصة بالتدريج والتصنيف والتصدير لعدد من أصناف التمور المختارة ذات الصفة التجارية، لتكون منافسة عالمياً.

٣- المساهمة في تحويل منتجات التمور والنخلة إلى صناعات ذات جودة عالية وجدوى اقتصادية؛ من أجل زراعة مستدامة مثل الجريد بالبلاستيك وغيرها.

٤- إيجاد بدائل فعّالة واقتصادية لبروميد الميثيل في مكافحة آفات التمور.

٥- تطوير آليات جني التمور وخدمة رأس النخلة (ميكنة، تحكّم آلي).

٦- استخدام الأقمار الاصطناعية والصور الجوية لحصر إنتاج التمور وتعداد النخيل واستكشاف تأثر الثمار بظروف الخدمة.

٧- تأسيس مجلة علمية محكّمة لأبحاث النخيل والتمور بالتعاون مع الفاو أو جمعيات علمية ذات العلاقة.

مهام الكرسي

من أمثلة المهام التي يقوم بها كرسي تقنيات وتصنيع التمور ما يأتي:

١- مد جسور التعاون مع الجهات البحثية المحلية والإقليمية والعالمية التي تعمل في مجال اهتمام الكرسي.

٢- تدوين التراث القديم وتقييم وتحليل المعلومات التراثية والخبرات المتراكمة عن النخيل والتمور وتلخيصها.

٣- تشجيع تطوير وتوطين تقنيات آلات خدمة النخلة ومعدات تصنيع التمور.

٤- تشجيع ودعم الأبحاث التطبيقية في مجالات النخيل والتمور.

٥- توفير الإمكانات التقنية والتجهيزات اللازمة بما يتيح لطلاب الدراسات العليا إجراء بحوثهم المطلوبة لدرجات الماجستير والدكتوراه.

٦- عمل دورات لتدريب الخريجين والعاملين في القطاعات المختلفة والمرتبطة بتقنيات النخيل والتمور وخدمتها.

الإنجازات

حقق الكرسي عدة إنجازات من أهمّها:

١- القيام باستكمال تركيب خط التغليف لمصنع التمور بالجامعة، حيث تمّ توصيل ضاغط الهواء وخط مياه التبريد الواصلة من المبردة الخاصة بخط التصنيع وتركيب مضخة مياه وتوصيلها بمرشح.

٢- الحصول على جائزة خليفة الدولية للنخيل والتمور بتاريخ ٢٠١٣/٣/٣م.

٣- الحصول على براءة اختراع بعنوان قاتل حشرات سيقان الأشجار ذو التأثير المزدوج للموجات الكهرومغناطيسية والمحاليل الكيميائية بتاريخ ١٤٣٠/١/١هـ.

٤- التقديم لبراءة اختراع بعنوان البيوت المحمية ذات الشكل المتتابع على التوالي لترشيد استهلاك المياه والطاقة الكهربائية في نظم التبريد التبخيري.

٥- التقديم لبراءة اختراع بعنوان نظام تبريد صحراوي مطور بالتحكم في الرطوبة النسبية ودرجة الحرارة داخل المنشآت الزراعية.

٦- التقديم لبراءة اختراع بعنوان حفظ البرحي بتقنية الاجراء المتحكم بها.

٧- التعاون مع الجامعات والهيئات العلمية العالمية والمحلية لتطوير صناعة التمور وزيادة مردودها الاقتصادي خدمة للاقتصاد القومي.



الفيتامينات والأملاح المعدنية

تضاف الفيتامينات (Vitamins) والأمـلاح المعدنيـة (Mineral Salts) للأغذيـة كغيرها مـن المضـافات الغذائية بهـدف تحسـين نوعيتهـا وزيـادة إقبـال المسـتهلك عليها وتقليل كلفتها وزيادة مدة حفظها، كمـا تهـدف الإضـافة أيضـاً إلى تحسين طرق تحضير الغذاء. فمثلاً يضاف فيتامين (ب) المركب لتحسين قوام ونكهة الخبز، بينما تضـاف أملاح اليود إلى ملح الطعام لتفادي تضخم الغدة الدرقية .



د. إيهـاب عبدالرؤوف سـرور

من جـانـب آخر يضـــاف فيتـــامين (ج) للعصائر لمنع نزيف الدم في اللثة، أما الكالسيوم فيضـاف للحليب لمنع الإصـابة بهشاشـة العظام لدى كبار السـن، فضـلاً عـن ذلك فإن إضـافة بعض الفيتامينـات قد تهدف إلى زيـادة معامل هضـم الأطعمـة مثل إضـافة فيتامـين (ج) إلى اللحوم لتحسين هضمها.

يتناول هذا المقال أهمية إضافة الفيتامينات والأمـلاح المعدنيـة لبعض الأغذيـة، وذلك من حيـث أنواعها ومصـادرها وأنـواع الأغذية التي يمكن أن تضـاف لها هذه المضافات والغرض من الإضـافة فضـلاً عن مخاطر الإفـراط في تناول هذه المضافات وذلك فيما يلي:

الفيتاميـنات

الفيتامينـــات عبـــارة عن مركبات عضـوية كيميائية تتكـــون من ذرات هيدروجين وكربون وأكسـجين وقد تتكون في بعض الأحيان من بعض المعادن، وقد ظهـرت الفيتامينات (Vitamins) في عـالم التغذيـة - في عـام ١٨٢٠و١٩١٠م - عند اكتشـاف بعض الأمراض مثـل البري بري والإسـقربوط والكسـاح نتيجـة لسـوء التغذيـة ونقص مواد غذائية معينة بجسم الإنسان.

يحتاج جسـم الإنسـان إلى كميات قليلة من الفيتامينـات - لنمـوه الطبيعـي - مقارنـة بمـا يحتاجـــه من كمـــيات أكبر من الكربوهيدرات، والبروتينات والدهـــون، ولا يسـتطيـــع الجسم تخليقها وإنما يحصـــل عليها عن طريق الغذاء أو تنـاول بعض الأقراص الدوائيـــة عند اللزوم، فضـــلاً عن أنها لا تسبب زيادة في الوزن لعــدم احتوائها على سعرات حرارية.

ترجـع أهمية الفيتامينات إلى عملها كمنظم لعمليات التمثـيل الغـــذائي التي تحـدث داخل الجســـم (تحويل الطعام الى طاقة)، واستمرار قيامـه بـأداء وظائفـه المختلفـة، وبناء أنسـجة جديدة، كما أنها مهمة للوقاية من الأمراض.

تتوفـر الفيتامينات بكميـات وافية في الغذاء العـادي المتوازن بينمـا تنقـص في الغذاء غير المتـوازن، ويظهـــر ذلك في: الـدول الفقيـــرة، والأشخـــاص الذين يعانون من ســـوء الهضم والامتصـــاص، أو عند حـــدوث خلل في نشاط الغدة الدرقية، أوالإصابة بمرض الحمى، وكذلك الأمراض التي تؤدي إلى الضعف والهزال، أو عند الحاجة إليهـا بكميات زائده أثنـاء فترات النمو والحمل والرضـاعة، أوعند وجود نقص في بعض المجموعات الغذائية، كما يستخدمها الرياضيون وكبار السن.

يُعزى تسمـيـــة الفيتامينـــات بالحـــروف الأبجديـة (أ-A ، ب-B ، ج-C ، د-D) لعـدم معرفـة تركيبهـا الكيميائي عند اكتشـافها، كما أن التسميـــات لم تكـــن متعلقـة بمحتوى المادة

نفسـه، وإنما بترتيب اكتشافها. فمثلاً الفيتامين (أ) الموجـود في قشـر الأرز والحبوب وغيرها، سـمي بذلك لأنـه كان أول الفيتـامينات التي تم اكتشافها، أما الفيتامين (ب) الموجود في الفواكه فكان ثاني الفيتامينات المكتشفة، وتلاه الفيتامين (ج) والفيتامين (د)، وغيرها من الفيتـامينات التي تم اكتشـافها تباعاً.

تقسيـــم الفيتامينـــات

تقسـم الفيتامينات طبقاً لنوع الوسط الذي تذوب فيه إلى قسمين هما:

● **فيتامينات ذائبة في الدهون**

تذوب هذه الفيتامينات في وسـط دهني قبل امتصاصها في الدم لتقوم بوظائـفها المخـتلفة، وما يتبقى منها يتم تخزينــه في الكبــد، ولذلك فليس من الضروري وجودهـــا يوميـــاً في الغذاء.

تشمل الفيتامينات الذائبة في الدهون ما يلي:

■ **فيتامين أ** (A): وتم اكتشـافه عـام ١٩٠٩م، ويسمى فيتامين النمو (Retinol)، ويبلغ الاحتياج اليومـي لـه ٤٠٠ وحـدة دولية في المتوسـط، مع تحذيرات للسيدات الحوامل ومرضى الكبد حيث يجب ألا تزيـد الجرعة عن ١٠ آلاف وحدة دولية يوميــاً أما الأطفال فيجـب أن لا يتناولوا أكثر من ١٨ ألف وحدة دولية يومياً لأكثر من شهر.

■ **فيتامين د** (D): وتم اكتشـافه عام ١٩١٨م، ولـه أكثر مـن نـوع أهمهـا : فيتامـين د٢ (D2) ارجـو كاليســيفرول (Ergocaleiciferol)، وفيتـــامـين د٣ (D3) كوليـــكالســيـفيرول (Cholecalciferol)، ويبلغ الاحتياج اليومي له ٤٠٠ – ٨٠٠ وحدة دولية يومياً للأطفال الرضع، و نحو ٤٠٠ وحدة للبالغين، و ٨٠٠ وحدة للحوامل والمرضعـات.

■ **فيتامين هـ** (E): ويسـمى فيتامين الإخصاب، يوجـد له عدة مشـتقات وهي : ألفـا توكوفيرول، وبيتـا توكوفيرول ، وجامـا توكوفيرول، وتنتج من ارتباط مشتقات مركب (Chroman-6-ol) مع سلسـلة هيدروكربونية، ويبلغ الاحتياج اليومي له ١٠ مليجرام يومياً للرجل ، و ٨ مليجرام للمرأة.

● **فيتامينات ذائبة في الماء**

تـذوب هذه الفيتامينات في وسـط مائي قبل امتصاصها بسـهولة من خلال الأمعاء، والمتبقي منها لا يتم تخزينه في الجسم –باستثناء فيتامين B12–، وإنما يفرز مع البول، ولذلك فإن الجسم يحتاجها بشكل مستمر من خلال الغذاء.

توجد الفيتامينات الذائبة في الماء في الطبيعة بصـورتها النشطة، إلا أنها تتكسر وتفقد بسهولة أثنـاء عملية اعداد الطعـام وتخزينه ، ولا يمكن اسـتبدالها أو الاستعاضة عنها بأي من محتويات الطعــــام الأخـــرى – وتحديـداً المعادن – فلكلٍ منها دوره ووظيفته الخاصة.

تشمل الفيتامينات الذائبة في الماء ما يلي : –

■ **فيتامين ج** (C): ويسـمى حمض الأسكوربيك (Ascorbic acid)، وهو حامض عضـوي بسيط يتشـابه في تركيبـه مـع السـكرات السداسـية، ويذوب بسهولة في الماء، ويتأكسد بسرعة في وجود الهواء أو الأكسجين وبالتالي يفقد كثير منه أثناء الطهي، ويمتص بسهولة من الأمعاء، ويخرج عن طريق العرق والبول، ويبلغ الاحتياج اليومي له ٧٥ – ٩٠ ملجم يوميا للبالغين والحوامل و ١٢٠ملجم للمرضعات.

■ **فيتامين ب١** (B1): ويعـرف بالثيــامـين (Thiamin) أو فيتامــين الأعصـــاب، وتم اكتشـافه في عـام ١٩١٢ م، ومن أوائل المركبات العضـوية التي صنفت على أنها من الفيتامينات، ويبلغ الاحتياج اليومي له ١,٢ ملجم يومياً للرجل و ١,١ ملجم للمرأة.

■ **فيتامين ب٢** (B2): ويسـمى الرايبوفلافـين (Riboflavin)، وتم اكتشـافه في عـام ١٩٢٠م، كما يسـمي أيضـا بفيتامـين الشـباب والحيوية، ويبلـغ الاحتيـاج اليومي له حتي عمر ١٠ سـنوات مـن ٠,٤ الي ١,٣ مليجـرام و١,٦ للرجـال و ١,٢ الإناث.


■ أقراص من فيتامين ب ١٢.

■ **فيتـاميـن ب٥** (B5): ويسـمى حـمـض البانتوثينيـك (Pantothenic acid)، وقـد تم اكتشـافه في عـام ١٩٣١م ،و يتكـون مـن اتحـاد حمـض بانتويك مـع بيتا ألانين، و يُسـمى أيضـاً الفيتامين المقاوم للتوتر، ويبلغ الاحتياج اليومي له ٥٠–٣٠٠ ملجم والجرعة العلاجية ١٠٠٠ ملجم.

■ **فيتـــاميـــن ب٦** (B6): ويســـمـــى بايرودوكســـين (Pyrodoxine)، وتم اكتشافه في عـام ١٩٣٤ م، ويتكـون مـن ثـلاث مشـتقات للبيريديـن هـي: بيريدوكسـين وبيريدوكسـال وبيريدوكسـامين ومركبات الفوسـفات الخاصة بهم، ويبلغ الاحتياج اليومي له ٥٠–٢٥٠ ملجم.

■ **فيتامين ب٧** (B7): وتم اكتشـافه في عـام ١٩٣١م، وهو عبارة عن أحد مشتقات الاميدازول، ويبلغ الاحتياج اليومي له ٣٠ ميكروجرام.

■ **فيتامـين ب٩** (B9) **(حامض الفوليك)**: وتم اكتشـافه في عـام ١٩٤١م ويسـمي أيضـاً بالفولاسـين، ويبلغ الاحتياج اليومـي له ٤٠٠ إلى ١٠٠٠ ميكروجـرام مع زيـادة الجرعة في حالات الحمل أو عند تناول حبوب منع الحمل للسيدات، وأدوية الصرع و الحموضة .

■ **فيتـامـين ب١٢ (B12) – الكـوبـالامـين أو فيتامين فاقة (فقر الدم)** Antianemique–: ويسـمى كوبـالا مـين أو سـيانوكوبالمين ويعـرف بأنـه الفيتامــين الأحمــر ولقـد تـم اكتشــافه في عـــام ١٩٢٦م، ويبــــلـغ الاحتيــــاج

اليومي له ٢ إلى ٣٠ ميكروجرام .

الأمــلاح المعدنيــة

الأمـــلاح المعدنيـة (Mineral salts) ذات أهميـة كبيـرة في نمو أنواع من خـلايا جـسـم الانسان، مساعـدة الجسـم في بنـاء الأنسجة من عظـام ، أسـنـان ،غضـاريف وتسـاعد في انقبـاض و انبسـاط العضـلات ، وهي ضرورية للمحافظـة على توازن سـوائـل الجسم ولتكوين الهيموجلوبين والعظام وللمحافظـة على نشـاط الأعصـاب ولتقـوم الغدد بوظيفـتها و إكساب المرونة للأنسـجة. ويلزم أن يكـون هناك توازن دائـم في الأملاح المعدنية حتـي لا يحدث أي خلل فينتج عنـه الإصـابة ببعض الأمراض مثل فقر الـدم (الأنيميـا) ، زيادة أو نقص إفراز الغدة الدرقية، قصر القامة، هشاشة العظام، ضغط الدم المرتفـع، السكـر ، وغيرها من الأمراض، وقـد أظهرت نتائج البحوث بأن حرمان الجسـم من الأملاح المعدنية لمدة شهر كامل، يجعل الوفاة حتمية حتى لو كان الجسـم يحصـل على غذائه من جميع العناصر الأخرى.

توجـد العديـد من هذه الأمــلاح المعدنية بصورة طبيعيـة في التربة التي يزرع فيها النبات ومنـه ينتقـل إلى الإنسـان و مـن النـادر حدوث نقـص لها، ولكن عند خلـو التربة التي ينمو فيها النبـات من ملح معدني معين يجب أن يكون غذاء الأفراد في تلك المنطقة مدعم بهذا العنصر حتى لا يؤدي أي إمراض نقصه في الغذاء.

من أهم الأملاح المعدنية التي يمكن إضافتها مكملاً غذائياً ما يلي:

● الكالسيوم

تتراوح كمية الكالسـيوم في جسـم الانسـان مـا بـين ١ – ١,٥ كجـم، حيث يتركـز ٩٨٪ من هـذه الكميـة في العظام والاسـنان ، كمـا يوجد الكالسيوم أيضا في الدم .

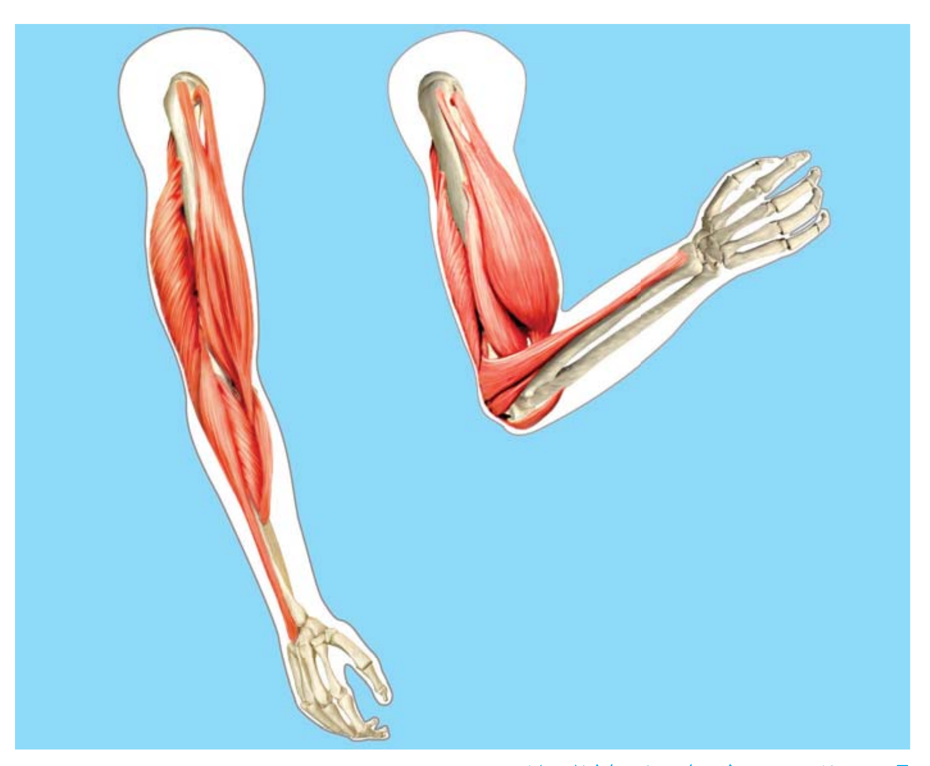
يعد الكالسـيوم مهم لتنظيم ضـربات القلب و انقباض وانبسـاط العضلات – تنظيـم انتقال النبضـات العصـبية – كما يسـاهم في التركيب البروتينـي للحمضـين النوويـين DNA و RNA وتكوين جلطة الدم وفي امتصـاص الحديد. تعد الأم الحامل بحاجة ماسـة الى كمية إضافية من هذا العنصـر لأن الجنين يسـتمد غذاءه من الأم وبخاصة في أواخر شـهور الحمل وأيضاً المرضع. تبلغ احتـياجات الجسـم من الكـالسيوم (ملجم لكل يوم) حسـب منظمة الصحة العالمية ما يلي :-

- الأطفال منذ الولادة وحتى ٦ شهور: (٣٦٠).
- الأطفال من ٦ شهور وحتى عام: (٥٤٠)
- الأطفال ١-١٠ سنوات: (٨٠٠).
- الأطفال ١١-١٨ عام: (١٢٠٠).
- الرجال فوق ٣٠عام: (١٠٠٠).
- الرجال فوق ٥٠ عام: (١٢٠٠).
- النساء من ٢٠-٤٠ عام: (١٠٠٠).
- النساء فوق ٤٠ عام: (١٥٠٠) .

● الحديد

يعـد عنصـر الحديد أحـد امـلاح المعادن، ويحتوي جسـم الإنسـان البالغ على ٥ جم حديد يتركـز ٦٠٪ منهـا في الدم (الخلايـا الحمراء) وفي الكبـد و الطحـال و الكلـى و نخـاع العظـام والعضلات، و يحتوي جسم الطفل حديث الولادة قرابة نصـف جـرام .للحديد وظيفـه هامة جدا وهـي إنتاج هيموجلوبين الـدم (hemoglobin) الـذي يكـوّن كـرات الـدم الحمـراء التـي تقوم بنقل الأكسـجين من الرئتين إلى خلايا الجسـم لإتمـام عمليـة الأكسـدة . كمـا أنـه يدخـل في تركيـب الإنزيمـات المسـؤولة عن أكسـدة المواد الكربوهيدراتيـة و الدهنيـة و البروتينيـة. و في تركيـب ميوجلوبـين العضـلات (Myoglobin) لاسـتخدامه في انقباض العضلات. كما أنه يعمل علي ايقاف التأثير السمي لبعض المركبات بالكبد و تصـنيع مادة الكولاجين، وكما أنه يسـاعد علي التخلـص من الدهـون بالدم و إنتاج الأجسـام المضادة ويقوي جهاز المناعة .

يـؤدي نقص عنصـــــر الحـــديد إلى حـــدوث فقـــر الدم فتــــحدث الأنيــــميا (Iron deficiency Anemia) وتظهـــر أعراضـه في تقصـف الأظافر وسـقوط الشعر وصـعوبة البلع



■ عنصر الحديد مهم لانقباض وانبساط العضلات.

واضطراب الهضم و الإعياء والدوخة و شحوب الوجه وجفاف الجلد و ضيق النفس و خفقان سريع للقلب و تشققات مؤلمة في زوايا الفم.

يعزي السبب في نقص الحديد إلى عدم تناوله بكميات كافية و في حالات القرحة وزيادة نزيف الحيض و لسوء الهضم و الإفراط في شرب الشاي والقهوة وذلك لاحتوائهما على المواد الدابغة التي تقلل من امتصاصه، و لنقص فيتامين ب ٦ أو ب ١٢.

يؤدي الإفراط في تناول الحديد إلى إنتاج شقوق حرة (Free Radicals) و تلف القلب، الكبد، الغدد التناسلية وتلف البنكرياس و من ثم مرض السكري.

تقدر الاحتياجات اليومية من الحديد بالنسبة للرجل والمرأة بعد توقف الدورة الشهرية ١٠ملجم، وبالنسبة للنساء غير منقطعات للدورة الشهرية ١٢ ملجم وبالنسبة للسيدة الحامل ١٤ ملجم.

● **الزنك**

الزنك (الخارصين) من العناصر الانتقالية وله عدة وظائف، فهو يعمل علي تقوية جهاز المناعة و الذاكرة ويساعد في تخفيض الكولسترول الضار في الدم و تقوية العظام كما أنه مشارك في تطور و نمو الجسم. فضلاً عن أنه ضروري للوقاية من حب الشباب و يساعد على النمو ويدخل في تكوين أكثر من ٢٠ إنزيم بالجسم التي تساعد في عمليات الهضم وتمثيل الغذاء و يعمل كمضادات الأكسدة و يستخدم في انتاج الخلايا و الحيوانات المنوية، كما يساهم في سرعة شفاء الجروح. ويقوم بمساعدة ضغط الشرايين الطبيعي و على انتظام ضربات القلب وتأمين سلامة و وظيفة الإنسولين.

يؤدي نقص الزنك إلى ضعف جهاز المناعة و تساقط الشعر و الاكتئاب و فقدان الشهية ، والحساسية و زيادة في صبغة الجلد و بقع بيضاء على الأظافر و الإصابة بحب الشباب وفقر الدم و تضخم في الطحال والكبد، و عدم التئام الجروح بسهولة مع تشوهات في الجنين، وفقدان قدرة حاسة الشم و التذوق. ويسبب نقصه أيضا إصابة السيدات بهشاشة العظام، و يعرض الرجال لخطر أعلى للإصابة بالكسور العظمية.

تبلغ الاحتياجات الغذائية لعنصر الزنك حوالي ١٥ ملجم للبالغين و ٢٠ ملجم للحامل و ٢٥ ملجم للمرضع ويجب الا تتعدي الكمية اليومية منة ٤٠ ملجم.

● **اليود**

يوجد اليود في الجسم بمقدار حوالي ١٠ إلى٣٠ ملجم و يوجد في عدة أماكن بالجسم ولكن أكثرها في الغدة الدرقية (٨ - ١٠ ملجم) أي تقريبا ٦٥٪ وذلك لإنتاج هرمون الثيروكسين الذي تفرزه الغدة الدرقية. يعد اليود ضروري لسلامة الغدة الدرقية، لذلك فإن نقصه يؤدي إلى تضخمها، كذلك فإن اليود يعد عاملاً منشطاً للقلب ويساعد الجسم على التخلص من النفايات السامة التي تتولد من المواد البروتينية التي تمتصها جدران الأمعاء وتمر مع الدم وتؤدي إلى تصلب الشرايين وعامل مهم في نمو الجهاز العصبي ومقاومة الجسم للأمراض، كما يلعب دوراً اساسياً في نمو الجنين و يساعد على حرق الدهون الزائدة و أكسدة الخلايا على مستوى الكبد في إنتاج الكرات الحمراء و للمحافظة على النسيج الضام في الجسم.

تبلغ احتياجات الجسم من اليود حسب



■ عنصر اليود يتركز أغلبه في الغدة الدرقية.

منظمة الصحة العالمية مايلي :

- منذ الولادة إلى تمام السنة(٥٠) ميكروجرام / يوم.
- الأطفال من ١- ٦ سنوات(٩٠) ميكروجرام / يوم.
- الأطفال من ٧ – ١٠ سنوات (١٢٠) ميكروجرام / يوم.
- الأطفال من ١١ – ١٨ سنة (١٥٠) ميكروجرام / يوم.
- المرأة الحامل (١٧٥) ميكروجرام / يوم.
- المرأة المرضعة (٢٠٠) ميكروجرام / يوم.

● **السيلينيوم**

السيلينيوم له دور مضاد للأكسدة لأنه يشترك في تكوين أنزيم الجلوتاثيون بيروكسيديز الذي يعمل على الجلوتاثيون، وهو جزيء له قدرة مضادة للأكسدة عالية للغاية.

يمكن الحصول على السيلينيوم بدون وصفة طبية، باقراص (منها ٥٠ ميكروجرام او ٢٠٠ ميكروجرام) تحتوي على السيلينيوم فقط، او بكبسولات تحتوي على السيلينيوم مدموجا مع فيتامين (أ). كما يمكن الحصول على السيلينيوم مدموجا في عدد من مستحضرات الفيتامينات والمعادن، وذلك بواسطة وصفة طبية. يعد سولفيد السيلينيوم هو المركب الفعال في مستحضرات الشامبو لمعالجة السماك (الجلد السميك المتقشر وقشرة الراس - Ichthyosis).

الفيتامينات و الأملاح المعدنية كإضافات غذائية

يوجد العديد من الفيتامينات والأملاح المعدنية التي يحتاج إليها جسم الإنسان، ولذلك يلزم الحصول عليها عن طريق الغذاء وذلك لأن الجسم لا يصنعها بكميات كافية ولذلك فإن المصدر الوحيد للإنسان للحصول على الفيتامينات والمعادن هو الغذاء الطبيعي المتوازن، ماعدا فيتامين (د) حيث أن الجسم قادر على إنتاجه بالتعرض لأشعة الشمس. الجدير بالذكر أن إضافات الفيتامينات والمعادن ليس بديلاً للوجبات الصحية المتوازنة المحتوى وكثير

من الناس يتناولون هذه الإضافات لاعتقادهم أنها تحسن الصحة وتقي من بعض الأمراض.

يوضح جدول (١) أهم الفيتامينات والأملاح المعدنية التي تضاف لبعض الأغذية ومصادر تواجدها في الغذاء والأغذية التي تضاف إليها والغرض من الإضافة.

الفيتامينات والأملاح المعدنية كمكملات

إضافة إلى أهمية الفيتامينات والأملاح المعدنية كمضافات غذائية يمكن تحضير هذه المواد في صورة كبسولات أو مستحضرات طبية يلجأ إليها العديد من فئات المجتمع الذين يحتاجون إليها كمكملات تسد النقص في وجباتهم اليومية، ومن هذه الفئات ما يلي:

١- السيدات الحوامل أو المرضعات يحتجن إلى كميات زائدة من الحديد ، حمض الفوليك، الكالسيوم.

٢- الأفراد الملتزمون بالحمية الغذائية ويتناولون أغذية منخفضة السعرات الحرارية.

٣- النباتيون الذين لا يتناولون كميات كافية من الكالسيوم ، الحديد ، الزنك ، فيتامين (ب ١٢).

٤- حديثو الولادة الذين يحتاجون إلى جرعة واحدة من فيتامين (ك) لمنع النزيف وذلك تحت إشراف طبي.

٥- في حالة بعض الأمراض التي تتطلب أدوية لها تداخل مع المأخوذ الغذائي أو التمثيل الغذائي.

٦- كبار السن الذين تجاوزت أعمارهم ٥٠ سنة يحتاجون إلى جرعات إضافية من فيتامين (ب ١٢).

٧- كبار السن ذوو البشرة الداكنة الذين يحتاجون إلى جرعات إضافية من فيتامين (د) والكالسيوم.

احتياج كبار السن للمكملات الغذائية

يوجد الكثير من كبار السن البالغ أعمارهم ٦٥ سنة يتناولون المكملات على أساس يومي ولكن عدداً قليلاً منهم يحتاج إليها. والحقيقة أن تلك المكملات لا تعالج عملية الشيخوخة بل

الفيتامين أو الملح المعدني	أهم الأغذية المتواجد فيها	الأغذية التي يضاف إليها	الغرض من الإضافة
فيتامين (أ)	الكبد ، صفار البيض ، الزبدة ، السمن ، الجبن ، كبد الحوت ، الجزر ، الطماطم ، المشمش ، المانجو.	الزبدة ، القشطة	تحسين القيمة الغذائية
فيتامين (د ٣)	الفطر ، الخميرة ، زيت كبد الحوت، منتجات الألبان ، البيض، سمك السالمون، الشوفان ، الزيوت النباتية	المشروبات والعصائر ومنتجات الألبان	تحسين القيمة الغذائية والوقاية من هشاشة العظام وتقويتها.
الكالسيوم	الحليب ، البيض ، اللحوم ، السبانخ ، المكسرات ، السمسم، الثوم ، الشعير.		
فيتامين (هـ)	زيوت الفول السوداني وبذرة القطن، بذور الحنطة ، المكسرات، التفاح، فول الصويا ، البقدونس، صفار البيض، اللحوم، الكبد.	الزيوت والدهون	زيادة القيمة الغذائية ومضاد للأكسدة.
فيتامين (ج)	البرتقال ، الليمون، الجوافه، الفراولة ، الخس ، الفلفل الأخضر، الطماطم، الموز، السبانخ، الخيار.	العصائر والمشروبات واللحوم	زيادة القيمة الغذائية ومنع نزيف اللثة وزيادة معدل هضم اللحوم ومضاد للأكسدة.
فيتامين (ب ١)	الأرز الأسمر ، جنين القمح، بياض وصفار البيض، الأسماك، الفول السوداني ، الحلبة ، التفاح، النعناع، خميرة البيرة ، المكسرات.	الخبز والدقيق	تحسين القيمة الغذائية ومكملات التغذية.
أملاح الحديد	اللحوم الحمراء. الكبد، القلوب، التمر ، البيض، الأفوكادو، السمسم، الطماطم، السمك، البصل.	الحليب ومنتجات الألبان	الوقاية من فقر الدم لدى الأطفال والنساء الحوامل.
حمض الفوليك (فيتامين ب٩)	الخس ، الحمص ، السبانخ ، الجزر، المشمش، صفار البيض، الجبن، الخميرة، الألبان.		
أملاح اليود	التونة، الرنجة، الروبيان، المحار، الأعشاب البحرية، المشمش، الأناناس، الطماطم، السبانخ، الخس.	ملح الطعام	تحسين مذاق الطعام والوقاية من تضخم الغدة الدرقية والتشوهات الخلقية وسرطان الثدي.
أحماض أوميجا(٣)	الأسماك، زيت الأسماك، زيت كبد الحوت.	الزيوت والدهون	زيادة القيمة الغذائية والوقاية من أمراض القلب ومضاد للأكسدة.
البيتا كاروتين	الجزر ، الطماطم، الفواكه الصفراء، السبانخ، الخضراوات.	منتجات الألبان ومعظم الأغذية الأخرى	
السيلينيوم	خميرة البيرة، العسل الأسود، الأسماك، الحبوب الكاملة ، المكسرات، الكبد، اللحوم، الأجبان، الثوم.	الزيوت والدهون	الوقاية من فقر الدم والسرطان وتقوية جهاز المناعة.
الزنك (الخارصين)	اللحوم الحمراء والبيضاء، البيض، الأسماك، منتجات الألبان، نخالة الذرة، السمسم، خميرة البيرة.	-	مقاومة هشاشة العظام، تقوية جهاز المناعة ، الوقاية من فقر الدم وتضخم الطحال والكبد.

■ جدول (١) أهم الفيتامينات والأملاح المعدنية التي تضاف لبعض الأغذية.

تؤدي إلى المزيد من المخاطر الأخرى. والتغير في الاحتياجات لدى المسنين لا يلزم استخدام المكملات ولكن التغير البسيط في النظام الغذائي يمكن أن يفي باحتياجاتهم مع تناول المكملات فقط في الحالات الحرجة التي يقل فيها العناصر الغذائية التي يمتصها الجسم.

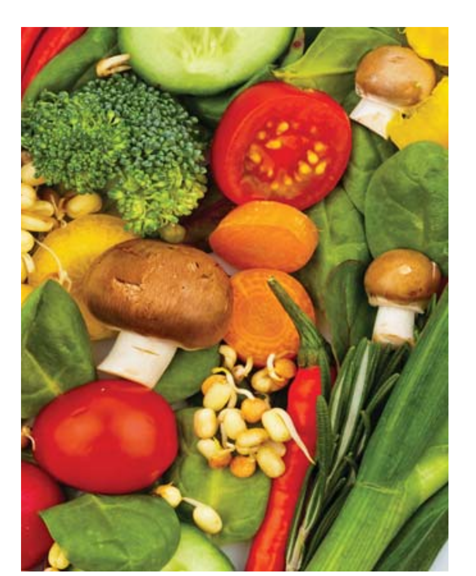
فوائد مكملات الفيتامينات والأملاح المعدنية

أفادت الدراسات العلمية أنه توجد فوائد عديدة لهذه المكملات من الفيتامينات والمعادن ما دامت في حدود الجرعات المسموح بها، وعلى سبيل المثال :

١- فيتامين (د) يقي من الإصابة ببعض الأمراض مثل السرطان والسكري والاكتئاب .

٢- أحماض (اوميجا ٣) الدهنية تساهم في عدة عمليات حيوية بالجسم مثل خفض مستويات الكوليسترول، تحسين الذاكرة ، والوقاية من السكتات الدماغية وأمراض الأوعية الدموية .

٣- مضادات الاكسدة مثل فيتامين (ج) وفيتامين (هـ) والبيتاكاروتين، جميعها تقي من أمراض القلب والسرطان وألزهايمر ، ولكن يجب أخذ هذه المكملات تحت إشراف الأطباء وبنسب وكل حسب حالته ووضعه الصحي.



■ مكملات الفيتامينات والأملاح المعدنية.

٤- الحديد مفيد جداً للوقاية من فقر الدم، ولكن يجب عدم تناوله بالتزامن مع منتجات الألبان والبيض والقهوة أو الأطعمة أو المشروبات الغنية بالكالسيوم لأن الكالسيوم يضر بعملية امتصاص الجسم للحديد بشكل كبير.

٥- الكالسيوم هام جداً للعظام وهشاشتها وللأسنان ولكن يجب ألا يقتصر على الأطعمة التي تحتوي عليه فحسب ، بل لابد من تناوله مع أغذية أخرى تحتوي على فيتامين (د٣) الذي يساعد الجسم على امتصاص الكالسيوم، الجدير بالذكر أن معظم المضافات الغذائية تحتوي على كلا من الفيتامين (د٣) إلى جانب الكالسيوم.

مضار الإفراط في تناول الفيتامينات والأملاح المعدنية

بقدر ما تمثل الفيتامينات والأملاح المعدنية أهمية قصوى في تحسين القيمة الغذائية للمواد التي تضاف إليها والوقاية من بعض الامراض إلا أن الإفراط في تناولها يؤدي إلى مخاطر صحية جسيمة، فمثلاً:

١- يؤدي تناول جرعات كبيرة من فيتامين (ج) إلى أجهاد للكليتين وقد يؤدي ذلك إلى تكون حصى في الكليتين ، كما قد يؤدي الإفراط فيها إلى حدوث الاسهال .

٢- يؤدي الإفراط في تناول فيتاميني (ب١)، (ب٢) إلى تلف الكبد وسخونة في الجلد وقد تؤدي إلى تلف الأعصاب.

٣- يؤدي تناول جرعات مرتفعة من الفولات إلى خطر الإصابة بالسرطان .

٤- يؤدي تناول جرعات مرتفعة من الكالسيوم ولفترات زمنية طويلة إلى فشل الكلية والإصابة بالحصوات كما تؤدي إلى نقص الحديد والمغنيسيوم من الجسم.

٥- تؤدي الزيادة المفرطة في تناول الزنك إلى فقر الدم وضعف مناعة الجسم.

٦- تؤدي الجرعات الزائدة من فيتامين (هـ) إلى حدوث صداع وإرهاق وضعف العضلات واحتمال الإصابة بالجلطة الدماغية.

٧- يؤدي تجاوز الحدود المسموح بها من فيتامين (أ) إلى حدوث تشوهات خلقية في الجنين.

٨- تتسبب الجرعات المرتفعة من الحديد في إمساك وقيء وآلام في المعدة .

خاتمة

يتضح مما سبق ذكره أن أهم التوصيات الخاصة بتناول الفيتامينات والأملاح المعدنية تنحصر فيما يلي :

١- أصبحت الفيتامينات والأملاح المعدنية الآن جزءاً لا يتجزأ من حياة الناس بالإضافة لازدياد الوعي لكل ما يتعلق بأنماط الحياة الصحية والتغذية السليمة .

٢- تعد أفضل طريقة لأخذ كل مايحتاجه الجسم من الفيتامينات والمعادن هي التغذية الصحية المتوازنة مع تشكيلة واسعة من الفواكه والخضروات .

٣- معظم الأصحاء لا يحتاجون إلى مكملات غذائية .

٤- لابد من استشارة الطبيب المعالج قبل شراء وأخذ تلك المكملات .

٥- إن الفيتامينات والمعادن تصبح غير ضارة إذا تم تناولها بجرعات معتدلة ولا تتعدى التوصيات الموصى بها.

المراجع

- www.factofarabs.net/RA.aspx?Id=264&TId=50
- http://forum.hawaaworld.com/showthread.php?t=443547
- http://www.brooonzyah.net/vb/s=cad25d96662e1e869036be28cf3261bc&t97649.html
- http://www.webteb.com/vitamins
- http://forum.stop55.com/292750.html
- http://www.borsaat.com/vb/t30446.html
- http://www.aljazeera.net/coverage/pages/5bfbee67-b68e-41a7-a7ae- 01dc781eef4c
- http://www.faedh.net/2009/02/blog-post_27.html

المواد المانعة للتكتل

د. فهــد محمد الجســاس



تعدُّ المـواد المانعـة للتكتل مواداً ـ أملاح معدنية ومتممـات تغذيـة ـ تضاف للمواد الغذائية التي يتم إنتاجهـا في صورة مساحيق ناعمة، أو بلّـورات حيـث تساعد على سهولـة إنتاجها ومنع تكتّلها وتيبّسهـا أو تشكيل كتل في المنتج الغذائي، فضلاً عن تقويـة قوام الفواكه والخضروات المعلّبـة والمعجّنـات، وانصهار الجـبن المبشور وتوزيعه بالتساوي على طبق البيتـزا، ومنع امتصاص الملح أو السكّر للمــاء - حتى لا يصبح لزجاً ـ ليبقى على هيئة بلّورات وذلك لتحسين تدفقه خلال عملية التصنيع. كما تضاف المواد المضادة للتكتل إلى بعض المشروبات الساخنة والباردة لمنع تكتّلها وسهولة تدفُّقها في أجهزة التصنيع، وتجانسها وخلطها بالتساوي أثناء خروجها من أجهزة الإنتاج.

تأخذ المـواد المانعـة للتكتّل الأرقـام الدولية من (E500) إلى (E579)، وليس لها أي قيمة غذائية، ومن أمثلتهـا: سترات النشادر، وكلوريد الكالسيـوم، وأمـلاح الكربونـات والكلوريـدات والكبريتـات والفوسفات، جـدول (١)، وبعضها قابـل للذوبـان في المـاء، والبعض الآخـر قابـل للذوبان في الكحول أو المذيبات العضوية الأخرى.

ومن الأغذية التي تستخدم فيها المواد المانعة للتكتل هي:

– بـودرة الحليـب، والقشـدة، واللبن والـكاكاو، والشاي، والقهوة.

– القهـوة، والمشروبـات والتي يتـم تصنيعها في أجهزة التصنيع.

– مساحيق الشوربة الفورية.

– خلطات الكيك.

– الجبن المبشور.

– مسحوق السكر.

– مسحوق الخبز.

– ملح الطعام.

في حالـة عـدم اضافة المـواد المانعـة للتكتّل فـإنّ جزيئات المـادة الغذائية مثل الملـح والسكّر سـوف تصبح لزجـة نظـراً لامتصاصهـا الماء. كمـا إنّ الأغذيـة – التي على هيئـة مسحوق – لا تتدفق عند خروجها من أجهزة التحضير القهوة أو الشوكولاتـة أو المشروبـات الساخنـة والباردة ولـن تتدفق بانتظام في أجهـزة التحضير ويمكن أن تتكتّـل في أنابيـب أجهزة التحضـير، وسوف يكـون طعـم المشروبـات غـير ممتزجة بمـا فيه الكفايـة كذلك فـإن عـدم إضافة المـواد المانعة للتكتّـل إلى الجـبن المبشـور المستخـدم في طبقة البيتـزا يمنع توزيعه بالتسـاوى على طبق البيتزا نظـراً لالتصـاق الجبن مـع بعضه. كمـا أنهّ من دون إضافة موانع التكتل في الحليب المجفف فإنّ جزئياته سوف تتجمـع معًا خلال عملية التجهيز والتعبئة والتخزين.

العلوم والتقنية
العدد (١٠٨) شوال ١٤٣٤هـ

اسم المادة المضافة	الرقم الدولي	طبيعية الاستخدام
كربونات الصوديوم	E500	نافخة للعجين، وطبخ البقوليات
كربونات البوتاسيوم	E501	-
كربونات المغنيسيوم	504 (i)E	منع تكتّل الملح
كلوريد الكالسيوم	E509	الجلي والأجبان والفواكة والخضروات
كلوريد الأمونيوم	E510	منع تكتّل منتجات الدقيق، وينبغي أن يتجنبه الذين يعانون فشلاً في وظائف الكلى والكبد
سلفات البوتاسيوم	E515	عامل مضاد تكتّل البيرة، والمستحضرات الصيدلانية
سلفات الكالسيوم	E516	تبييض لفائف الخبز والدقيق والطماطم المعلبة، وفول الصويا والتوفو، والبيض المجفف، ومنتجات الجبن
سلفات الأمونيا	E517	تنقية المياه.
فيروسيانيد الصوديوم	E535	عامل مضاد للتكتّل
سداسي منجنات الحديد	537E	عامل مضاد لتكتّل المواد المستخدمة في مسحوق عرق السوس
فيروسيانيد الكالسيوم	E538	عامل مضاد لتكتّل الملح منخفض الصوديوم
ثنائي أكسيد السيلكون	E551	مجموعة من المواد الغذائية، والتحلية الاصطناعية، وعامل مضاد للتكتّل، ومثخن في البيرة، والحلويات، السجق، والحليب المجفف -
سيليكات الكالسيوم	E552	امتصاص الرطوبة من ملح الطعام
سيليكات الألمونيوم البوتاسيومية	E555	المنتجات الغذائية الجافة
الأحماض الدهنية المشبعة	E570	الأحماض الدهنية المشبعة،و اللبان، والحلويات والزبدة أو نكهة الفانيليا للمشروبات، والمحليات الاصطناعية

■ جدول (١) قائمة بالمواد المانعة للتكتل.



المادة المضافة	الرقم الدولي	الكمية المسموح بها ملجرام/ كيلوجرام
كربونات الصوديوم	E500	غير محدد
كربونات البوتاسيوم	E501	غير محدد
كربونات المغنيسيوم	E 504	غير محدد
كلوريد الامونيوم	E 510	غير محدد
فيروسيانيد الصوديوم	E 535	٠,٠٣
فيروسيانيد الكالسيوم	E 538	٢٥
ثنائي أكسيد السيلكون	E551	غير محدد
سيليكات الكالسيوم	E552	غير محدد
سيليكات اللالمونيوم البوتاسيومية	E555	٧
سيليكات الالمونيوم	E559	٧
الأحماض الدهنية المشبعة	E 570	غير محدد

■ جدول (٢) يوضح كميات الاستهلاك المسموح بتناولها اليومي من المواد المانعة للتكتّل

الاستهلاك اليومي

يعرّف الاستهلاك اليومي المقبول من المواد المضافة للغذاء بإنّه الكمية التقديرية من المضافات في الأغذية أو المشروبات منسوبة إلى وزن الجسم الذي بإمكانه استهلاكها وهضمها دون مخاطر صحية. ويشار إلى هذه الكميات بوحدة ملجم/ كجم، ويوضح الجدول (٢) كميات الاستهلاك اليومي لبعض مضافات الأغذية المسموح بها من المواد المانعة للتكتّل من قِبل كل من لجنة الخبراء لمضافات الأغذية (JECFA) - المشتركة بين منظمة الصحة العالمية (WHO) ومنظمة الغذاء والزراعة (FAO) - واللجنة العلمية للغذاء لدول الاتحاد الأوروبي (37) (2،SCF).



■ كلوريد الكالسيوم يدخل كمادة مضادة للتكتل في تحضير الجيلي.



■ خلطات الكعك تستخدم فيها المواد المانعة للتكتل.

المراجع

- الجساس، فهد محمد و الأمين، صلاح الدين عبدالله. المواد المضافة للأغذية -١٤٢٩هـ. الناشر مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية.

- Codex General Standard for Food Additives (GSFA) CODEX STAN 192-1995 (Rev. 6-2005), Page 1-174.



السكّريات الكحولية وغير الكحولية

د. صلاح الدين عبد الله الأمين



تنقسم السكّريات طبيعية المصدر إلى نوعين هما: سكّريات كحولية، وسكّريات غير كحولية، ومصدرهما الخضروات والفواكه والنباتات. تنتج السكّريات الكحولية من اختزال الكربوهيدرات بالهيدروجين المحفّز، وتحويل مجموعة الكربونيل إلى مجموعة هيدروكسيل، لتعطي سكريات السوربيتول، والمالتيتول، والمانيتول، والإيريثريتول. بينما تنتج السكّريات غير الكحولية عن طريق تحليل النشا بواسطة الأحماض أو الإنزيمات لتعطي الجلوكوز والفركتوز والسكروز. كما يمكن إنتاج السكريات الكحولية من السكريات الطبيعية بشكل مباشر عن طريق هدرجة الجلوكوز لتعطي السوربيتول، وهدرجة جزيئين من الجلوكوز (المالتوز) ليعطي المالتيتول، وهدرجة جزئ من الفركتوز ليعطي المانيتول، وهدرجة جزئ من الجلوكوز بعد تخميره ليعطي الإيريثريتول.

تختلف السكّريات الكحولية - بشكل عام- عن السكريات غير الكحولية كونها لا تسبب تسوساً للأسنان ويقّل تأثيرها على معدّل سكر الدم مقارنة بتأثير النوع الآخر، كما أنّ السكّريات الكحولية لا تتحول إلى اللون الأسمر عند تسخينها، وتعطي إحساساً بالبرودة في الفم عند استخدامها بتراكيز عالية.

يتناول هذا المقال هذين النوعين من السكّريات من حيث: أنواعها، ومصادرها، ودرجة حلاوتها مقارنة بالسكر العادي (السكروز)، إضافة إلى أنواع الأغذية التي يُستخدم فيها كل نوع وتأثيراتها الصحية السّالبة.

السكّريات الكحولية

تعرّف السكّريات الكحولية (Sugar alcohols) بأنها مواد كيميائية طبيعية المصدر كحولية التكوين، تحتوي على مجموعات هيدروكسيلية متعددة – صيغتها الجزيئية $[H(HCHO)_{n+1}H]$ – ويطلق عليها العديد من الأسماء مثل: البوليول (Polyol)، والـ (Polyhydric alcohol)، والـ (Glycitol)، وهي في الأصل عبارة عن كربوهيدرات تمّ معالجتها بالهيدروجين، حيث تمّ اختزال مجموعة الكربونيل (الموجودة في مركّبات الألدهيد أو الكيتون أو السكّر المختزل) إلى مجموعة هيدروكسيل ابتدائية في حال الألدهيد أو ثانوية في حال الكيتون لتعطي في الحالتين السكّريات الكحولية. فمثلا تنتج السكريات الكحولية عن طريق هدرجة الكربوهيدرات أحادية السكريات مثل الجلوكوز بواسطة الهيدروجين ليعطي السوربيتول وفق المعادلة التالية:

$$\underset{\text{الجلوكوز}}{C_6H_{12}O_6} + H_2 \rightarrow \underset{\text{السوربيتول}}{C_6H_{14}O_6}$$

أو عن طريق هدرجة كربوهيدرات ثنائي السكريات مثل اللاكتوز بواسطة الهيدروجين ليعطي اللاكتيتول وفق المعادلة التالية:

$$\underset{\text{اللاكتوز}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2 \rightarrow \underset{\text{اللاكتيتول}}{C_{12}H_{24}O_{11}}$$

لا تعد السكّريات الكحولية ـ تقنياً ـ من المحليات الاصطناعية لأنها طبيعية المصدر، إضافة إلى أنها تعدّ من المغذّيات حيث تضيف سعرات حرارية قليلة للأغذية مقارنة بالسكروز (السكر العادي). كما أنها تُستخدم كبديل للسكروز في طاولة الطعام، فضلاً عن استخدامها لتحلية الكثير من الأغذية، وغالباً يتم استخدامها مع المحليات اصطناعية المصدر لرفع معدل حلاوتها المنخفض، جدول (١).

السكّر وصيغته الجزئية الكيميائية ورقمه	المصادر	الحلاوة (مقارنة بالسكروز)	السعرات الحرارية (كيلو كالوري/جم)	الأغذية التي يضاف إليها	الغرض من الإضافة	التأثيرات الصحية السالبة
مانيتول $(C_6H_8(OH)_6)$ (E421)	الأناناس والبطاطس الحلو، والجزر، وهدرجة الفركتوز، والنشا والسكروز. ويعطي إحساساً بالبرودة عند مذاقه.	٠,٩	١,٦	الفواكه المجففة وحلويات العلك، وحلويات الكراميل والشوكولاته، وأغذية الحمية، وكبديل للسكروز لمرضى السكر، ويكثر استخدامه في المجال الطبي.	محلّي	يُحدث إسهالاً عند تناول كميات كبيرة منه.
السوربيتول $C_6H_{14}O_6$ (E420)	التفاح والخوخ والكمثرى، وعند اختزال الجلوكوز.	٠,٦	٢,٦	الفواكه المجففة والحلويات والكعك والمعجنات وأغذية الحمية، والعديد من الاستخدامات الطبية والتجميل وغيرها.	محلّي ومثبت	لا يُنصح باستخدامه في أغذية الأطفال الرضّع حديثي الولادة، لأنه يسبّب لهم الإسهال.
المالتيتول $C_{12}H_{24}O_{11}$	هدرجة المالتوز المنتج من شراب الجلوكوز ولا يضيف إحساساً بالبرودة في الفمّ عند تذوقّه.	٠,٩	٢,١	المخبوزات، والآيس كريم، والحلويات، والشوكولاتة، وحلويات العلك، وأغذية الحمية، وصناعة الأدوية وغيرها من الصناعات.	محلّي	قد يُحدث إسهالاً عند تناول كميات كبيرة منه.
اللاكتيتول $(C_{12}H_{24}O_{11})$ (E966)	اللاكتوز ويتميز بدرجة ثبات عالية عند تعرضه للحرارة، ودرجة امتصاصه في الجسم منخفضة.	٠,٤	٢,٤	المخبوزات، والمعجنات، وأغذية القشطة، والشوكولاتة، والآيس كريم، والمثلجات، والبسكويت، وأغذية الحمية، وكمسهّل للإمساك.	محلّي	قد يسبّب مغصاً وانتفاخاً وغازات وإسهالاً للذين يعانون نقصاً في إنزيمات بيتا – الجالكتوسيديز في الجهاز الهضمي العلوي.
الزايليتول $(C_5H_{12}O_5)$ (E967)	ألياف بعض الفواكه والخضروات، وألياف قصب السكر، وهدرجة الزايلوز.	١,٠	٢,٤	الحلويات، والمربيات، وأطعمة الحمية، والعلك ، وبعض معاجين الأسنان.	محلّي	الكميات الكبيرة منه قد تحدث إسهالاً.
إيريثريتول $(C_4H_{10}O_4)$ (E968)	الكمثرى والشمام والبطيخ والعنب، وينتج صناعياً من الجلوكوز المتخمر.	٠,٧	٠,٢	الحلويات المجمدة والمجففّة وألواح الشوكولاتة، وأغذية الزبادي، والحشوات، والمربّيات، والمخبوزات.	محلّي ويزيد حجم الأغذية.	الكميات الكثيرة منه قد تحدث غثياناً.
الجليسيرول أو الجليسرين $(C_3H_8O_3)$ (E422)	ينتج صناعياً من البروبلين.	٠,٦	٤	البسكويت والكعك والحلوي وأغذية الحمية الخالية من السكر. والمثلجات والآيس كريم.	محلّي ومرطّب للأغذية، ومثخّن للقوام، ويستخدم كحشوات، ولحفظ الأغذية.	ليس له آثار جانبية حتى الآن
أيسوملت $(C_{12}H_{24}O_{11})$ (E953)	خليط متساوي الأحجام الوزنية من الجلوكوز والمانيتول أو الجلكوز والسوربيتول.	٠,٥	٢	حلوى التماثيل والمنحوتات، والبسكويت الهش، وفي بعض الصناعات الدوائية.	محلي ومثبت للقوام ويمنع تبلر السكر.	قد تحدث غازات وإسهالاً عند تناوله بكميات كبيرة تصل إلى ٥٠جرام/كجم للبالغين، و ٢٥ جرام/كجم للأطفال.
إينوسيتول $(C_6H_{12}O_6)$	البرتقال والشمام والبطيخ الأصفر، وفوسفات الجلوكوز	٠,٥	–	أغذية الحمية، والبسكويت والحبوب النخالة.	محلّي	ليس له آثار جانبية حتى الآن
النشا المهدرج E1400-E1450	النشا بأنواعه المتعددة من القمح والأرز والبطاطس وغيرها، ولكنّه ينتج بصفة أساس من نشا الذرة.	٠,٤	٣	أغذية الحمية والحلويات الخالية من السكّر.	محلّي ويكسب الأغذية قواماً متماسكاً كما يعمل على حفظ رطوبة الأغذية.	له تأثير منخفض على سكّر الدم يقل كثيرا عن تأثير السكّر العادي ويزيد قليلاً عن تأثير بقيّة السكّريات الكحولية على سكّر الدم.
التاجاتوز $(C_6H_{12}O_6)$ وهو نظير للفركتوز	الزبادي ومنتجات الألبان.	٠,٩	٢,٤	منتجات الألبان، والمخبوزات، والمعجنات.	محلّي وملون	يعدّ من المسهّلات، ولا يتمّ تحويله لطاقة بشكل كامل.

■ جدول (١) أنواع السكّريات الكحولية ومصادرها وخصائصها ومدى حلاوتها مقارنة بالسكر العادي (السكروز)، وسعراتها الحرارية، والأغذية التي تضاف إليها، والغرض من إضافتها، والتأثيرات الصحية السالبة المصاحبة لزيادة كمياتها.

● **الأنواع**

تُقسّم السكّريات الكحولية ـ طبقا لاختلاف التكوين الكيميائي لمصادر الحصول على السكريات الكحولية من الكربوهيدرات ــ إلى ثلاثة أقسام، هي:

■ **أحادية السكّريات**: ومن أمثلتها سكّريات المانيتول (Mannitol)، والسوربيتول (Sorbitol)، والزايليتول (Xylitol)، والإيريثريتول (Erythritol).

■ **ثنائية السكّريات**: ومنها سكّريات المالتيتول (Maltitol)، واللاكتيتول (Lactitol)، والأيزومولت (Isomalt).

■ **عديدة السكّريات**: ومن أمثلتها محلل النشاء المهدرج (HSH)، (Hydrogenated starch Hydrolysate)، وشراب المالتيتول.

● **المميزات**

تتميز السكريات الكحولية بعدة مميزات هي:

– انخفاض سعراتها الحرارية عن السعرات الحرارية للسكروز.

– لاتُحدث استقلاباً أيضياً بواسطة بكتيريا الفمّ، وبالتالي لاتُحدث تسوساً في الأسنان.

– تعطي إحساساً بالبرودة في الفم عند تذوقها – مثل: السوربيتول، والزايليتول، والمانيتول، واللاكتيتول، والمالتيتول – من خلال الحلويات المجففّة والعلك، وذلك لأنه يصاحب ذوبانها تفاعلاً ماصّاً للحرارة.

– لا تعطي لون الكراميل البني عند تسخينها.

مالتيتول — لاكتيتول — جليسرول — إيريثريتول
سوربيتول — مانيتول د — أيسومولت — زايليتول

■ الصيغ البنائية لبعض السكريات الكحولية.

فركتوز د — سكروز — جلوكوز د

■ الصيغ البنائية لبعض السكريات غير الكحولية.

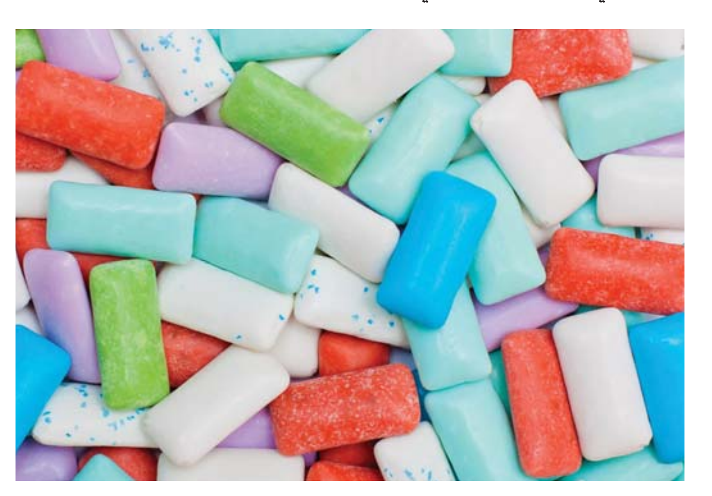
– لا يتمّ امتصاصها بالكامل في الأمعاء الدقيقة، وبالتالي تحدث تغيراً طفيفاً في زيادة نسبة الجلوكوز في الدم مقارنة بالزيادة المفاجئة التي تحدث عند استخدام السكروز، مما يجعلها مناسبة للاستخدام في أغذية الحمية وأغذية مرضى السكّر.

● **الآثار السلبية**

يؤدي الإفراط في تناول السكّريات الكحولية إلى رفع معدل السكّر في الدم بالنسبة لمرضى السكّر، وانتفاخاً وغازات في المعدة، كما يسبّب الإسهال، إلا أنّ معظم السكّريات الكحولية – التي تم إجازتها والموافقة على إضافتها للمواد الغذائية كمادة مضافة – تعد مواداً آمنة صحياً.

السكّريات غير الكحولية

تتوفّر السكريات غير الكحولية في الفواكه والخضروات وبعض النباتات، وتتواجد على هيئة سكّريات الفركتوز والجلوكوز واللاكتوز، وصيغتها العامّة هي (H(HCHO)nHOC)، جدول (٢)، وتتميّز بالحلاوة، والمذاق الطيب






■ سكر اللاكتيتول يدخل في صناعة العلك.

■ الفواكه المجففة يضاف إليها سكر المانيتول.

السكّر	المصادر	الحلاوة (مقارنة بالسكروز)	السعرات الحرارية (كيلو) كالوري/جم	الأغذية التي يضاف إليها	الغرض من الإضافة	التأثيرات الصحية السالبة
السكروز $(C_{12}H_{22}O_{11})$	قصب السكر، والبنجر، والكثير من الفواكه الأخرى.		٤	سكّر المائدة وبالتالي يدخل في جميع الأغذية.	محلّي ويزيد الحجم ويحفظ الرطوبة.	يسبّب الأفراط فيه السمنة، ومرض السكّر، وتسوساً ونخراً في الأسنان، واضطراباً في القلب للذين يعانون من ارتفاع الشحوم الحيوانية في الدم.
الجلوكوز $(C_6H_{12}O_6)$	التخليق الضوئي في النباتات، والنشا والسلليلوز والجليكوجين.	٠,٧	٤	المعجّنات والبسكويت	محلّي، وزيادة حجم الأغذية، والمحافظة على رطوبتها.	رفع معدلات السكر في الدم لمرضى السكر.
الفركتوز $(C_6H_{12}O_6)$	الفواكه والعسل والخضروات الجذريّة. وتجارياً من قصب السكر والبنجر.	٠,٧٣		المخبوزات والحلويات وأغذية الحمية الخالية من السكّر.	محّلي للأغذية وإكساب بعضها اللون الأسمر غير الإنزيمي، وكمرطّب، ولزيادة لزوجة بعض الأغذية النّشوية.	يمتصّ في الجهاز الهضمي وبالتالي تأثيره قليل على معدل السكر في الدمّ.
شراب الجلوكوز $(C_6H_{12}O_6)$	تحلّل نشا الذرة، ونشا البطاطس، و الشعير، والأرز، والقمح، بواسطة الأحماض أو الأنزيمات.	–	–	الحلويات، ومنتجات الألبان، والوجبات الخفيفة، وحلوى الخطمي، ومبيضات القهوة، والأغذية الجافّة، وعصائر الفواكه، والمشروبات غير الكحولية.	محلّي ويحسّن من نعومة الأغذية ومظهرها، ويحفظ رطوبتها، ويزيد من حجمها، ويحسّن نكهتها، وتثبيتها.	تسوّس الأسنان، ورفع معدل سكر الدم، وإسهالاً عند تناوله بكميات كبيرة.
عديد الدكستروز $(C_6H_{12}O_6)n$ E1200	النشا يوجد في شكل ألياف غذائية ذائبة. ويتكون من جزيئات من الجلوكوز متحدة مع بعضها البعض بالإضافة إلى ١٠٪ من السوربيتول و١٪ من حمض الستريك.	–	١,٠	المشروبات، والكيك، والحلويات، والحبوب، والجلاتين، والسلطات، والحلويات المجمدة، والآيس كريم، والزبادي، والبسكويت الهش، وأغذية الحمية، الخالية من السكر والخبز المحمص والكراميل والكعك.	محلّي ويحفظ رطوبة الأغذية ويثبّتها ويزيد من حجمها، وحفظ نكهتها وزيادة محتواها من الألياف، وكبديل للسكر العادي والنشا والدهون.	آمن صحياً، ولكن كميات كبيرة منه تحدث تسوساً في الأسنان، ومغصاً في البطن مع انتفاخاً وغازات.
شراب الجلوكوز عالي الفركتوز	المعالجة الإنزيمية لشراب الجلوكوز.	–	–	الخبز والحبوب والزبادي.	محلّي	السمنة

■ جدول (٢) أهم السكّريات غير الكحولية، ومصادرها، ومدى حلاوتها، وسعراتها الحرارية، والأغذية التي تضاف إليها، والغرض من إضافتها، وتاثيراتها الصحية السالبة.



■ سكر السكروز يستخرج من قصب السكر.

والنكهة المميزة، وأهم مصادرها: الجزر، والقرع، والبنجر، وقصب السكّر، والكرنب، والبطاطس الحلو، ... وغيرها.

تنتج السكّريات غير الكحولية كنواتج ثانوية لعملية التمثيل الضوئي للفواكه والخضروات وبعض النباتات التي تتكامل فيها عناصر ثاني أكسيد الكربون، والطاقة الشمسية، والكلوروفيل واليخضور (Chlorophyll) لإنتاج الغذاء للنباتات والطاقة اللازمة للنمو. كما يمكن أن تنتج السكريات غير الكحولية بواسطة تحليل النشأ (Starch) عن طريق الأحماض أو الإنزيمات كما يوضح ذلك المعادلة الكيميائية التالية:

نشا ← (تحلل بإنزيم الأمايليز) المالتوز أو وحدتين من سكر الجلوكوز

يوضح الجدول (٢): أهم السكّريات غير الكحولية، ومصادرها، ومدى حلاوتها، وسعراتها الحرارية، والأغذية التي تضاف إليها، والغرض من إضافتها، وتاثيراتها الصحية السالبة.

المراجع

- http://www.sweetenerbook.com
- http://www.cspinet.org/reports/chemcuisine.htm.
- http://www.understandingfoodadditivies.org/
- http://www.nac.Allergyforum.com/additives/vege.400-495htm.
– الجساس، فهد بن محمد. والأمين، صلاح الدين عبدالله. المواد المضافة للأغذية– مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، ١٤٢٩–٢٠٠٨م

البروبايوتيك في علائق الحيوانات

د. محمد سيد مبارك معداوي



تعني كلمة بروبايوتيك (Probiotic) كائنات دقيقة – بكتيريا، وجراثيم وخمائر- ذات فوائد صحية على الكائنات التي تعيلها عندما تتناولها بكمية مناسبة. وقد عرف الإنسان فائدة البروبايوتيك قبل أن يتم معرفة مزاياه الصحية والغذائية على وجه الدقة منذ قديم الزمان حيث عمل -منذ القدم- على استخدام البكتيريا والخمائر في مجال الزراعة والتغذية، فمثلاً استخدمت البكتيريا - خاصة بكتيريا حمض اللاكتيك - في إنتاج السيلاج والملفوف المخمر ومنتجات الألبان مثل الزبادي والجبن. كما استخدمت الخمائر - خاصة خميرة الخباز *(Saccharomyces cerevisiae)* - في إنتاج الخبز والبيرة والنبيذ.

كذلك لاحظ عالم الأحياء الروسي **إلي ميتكنيوكوف (Elie Metchnikof)** - الحاصل على جائزة نوبل عام ١٩٠٠م- من معهد باستير (Pasteur) بباريس أن القوقازيين - سكان بعض الأماكن الريفية ببلغاريا- يعيشون حياة طويلة قد تمتد إلى ١١٥ عاما أو أكثر، وأرجع ذلك إلى استهلاكهم العالي من منتجات الألبان المتخمرة. لذا سمى الكائنات الحية الدقيقة ذات الصلة بالتخمر بالكائنات العصوية البلغارية *(Bacillus bulgaricus)* والتي تم تصنيفها لاحقا تحت اسم *(Lactobacillus bulgaricus)* وتم استخدامها لعلاج أمراض الجهاز الهضمي فى الإنسان منذ أوائل عشرينات القرن الماضي.

خلال نفس الفترة لاحظ طبيب الأطفال الفرنسي هنري تيسر **(Henry Tissier)** فى معهد (Pasteur) أيضاً أن الاطفال الرضع المصابون بالإسهال قد قلت أعداد البكتيريا والتي لها شكل حرف (Y) فى إفرازاتهم بالمقارنة بقرنائهم الأصحاء، ولذا استنتج أن هذه البكتيريا نافعة ويمكن استخدامها فى علاج هؤلاء الرضع حيث تقوم بإعادة التوازن البكتيري فى أمعائهم، واقترح لها اسم بكتيريا بايفيد (bifido bacteria).

لم تلقى البروبايوتيك الكثير من الاهتمام منذ ذلك الحين وحتى الستينات والسبعينات من القرن الماضي حيث تم إعادة اكتشافها لاستخدامها فى تغذية الإنسان والحيوان. ولعل أول منتجات فعالة فى تغذية الحيوان والإنسان والتي وافت المتطلبات الأوروبية لإضافات الأعلاف لم تظهر حتى منتصف الثمانينات حيث توالى استخدام مجموعة كاملة من سلالات محددة من البروبايوتيك والتي تنتمي إلى مجموعات من بكتيريا حمض اللبن (Lactic acid) والجراثيم العصوية (Bacillus spores) والخمائر (Yeasts).

بالطبع يعد **(Metchnikoff)** و**(Tissier)** أول من قدما اقتراحات علمية فيما يتعلق باستخدام البكتيريا بالرغم من أن كلمة بروبايوتيك لم تبتكر حتى عام ١٩٦٠م. عندما قام كلا من **ليلى وستيلويل (Lilly and Stilwell)** عام ١٩٦٥م بتعريف كلمة بروبايوتيك على أنها مواد تنتج بواسطة الكائنات الحية الدقيقة والتي تشجع على نمو كائنات حية أخرى، وفي عام ١٩٨٩م أعاد **فولر (Fuller)** تعريف البروبايوتيك مشيراً إلى طبيعتها الميكروبية فعرفها بأنها «ميكروبات حية يتم إضافتها إلى الغذاء لتؤثر بشكل إيجابي على الحيوان عن طريق تحسين الاتزان الميكروبي للأمعاء».

من جانب آخر هناك تعريف مماثل قدمه **هافينار وهويسن فلد (Havenaar and Huis in 't Veld)** عام ١٩٩٢م، وهو «إضافة بكتيريا حية من نوع واحد أو خليط من عدة أنواع والتي عند استهلاكها بواسطة الإنسان أو الحيوان تؤثر بصورة مفيدة حيث تحسن من خصائص الميكروبات الداخلية فى الجسم».

وهناك تعريف حديث للبروبايوتيك قدمه **(Guarner and Schaafsma)** عام ١٩٩٨م - وقد لا يكون الأخير- وهو «الكائنات الحية الدقيقة والتي إذا تم تناولها بكميات كافية تمنح الجسم تأثيراً صحياً».

من التعريفات السابقة يتضح أن استخدام كلمة بروبايوتيك ينحصر فى المنتجات التي تحتوي على كائنات حية دقيقة والتي يجب أن تعطى بكميات كافية حتى

يمكن أن تظهر تأثيراتها الإيجابية على الصحة.

فوائد البروبايوتيك فى تغذية الحيوان

هناك آثار مفيدة محتملة من جراء إضافة البروبايوتيك إلى علائق حيوانات المزرعة منها:

- زيادة المقاومة للأمراض المعدية.
- زيادة معدل النمو.
- تحسين كفاءة التحويل الغذائي.
- تحسين الهضم.
- تحسين امتصاص المواد الغذائية من الأمعاء.
- توفير المواد الغذائية الأساسية.
- تحسين إنتاج ونوعية الحليب.
- زيادة إنتاج البيض وتحسين نوعيته.
- تحسين نوعية الذبيحة وتقليل التلوث.

السلالات المستخدمة في صناعة البروبايوتيك

حسب **تانوك (Tannoek)** يعيش أكثر من ٤٠٠ نوع من البكتيريا بصورة طبيعية فى جسم الإنسان والحيوان خاصة فى القناة الهضمية، وتتركز هذه البكتيريا فى الأمعاء الغليظة للحيوانات ذات المعدة الواحدة والمعي الأمامية للحيوانات المجترة. وتبدأ البكتيريا فى التكاثر عند الميلاد وتستمر طوال الحياة، وقد تحدث منها تغيرات ملحوظة فى هذا التكاثر مرتبطة بالعمر. وتعد البكتيريا التي تسكن جدار الأمعاء عموماً بأن ليس لها آثاراً سلبية بل ثبت أن بعضها قد يكون ضرورياً للحفاظ على صحة العائل المضيف لها.

تختلف السلالات الميكروبية المستخدمة فى صناعة البروبايوتيك عن نظيرتها البرية (Wild) فى بعض الخصائص المحددة خاصة فيما يتعلق بسلامة استخدامها وطريقة عملها فى القناة الهضمية. كذلك هناك اختلافات واضحة بين مجموعات البروبايوتيك المختلفة فيما يتعلق بالخصائص والمنشأ وطريقة العمل.

وهناك معايير خاصة لاختيار السلالات التي يمكن استخدامها فى صناعة البروبايوتيك من أهمها:-

١- القدرة على اجتياز اختبارات خصائص السلامة للسلالة والنوع والجنس.
٢- القدرة على البقاء خلال عمليات الإنتاج والتخزين.
٣- القدرة على مقاومة الرقم الهيدروجيني المنخفض والعصارات الهضمية وحمض الصفراء والعصارات البنكرياسية.
٤- القدرة على قمع الميكروبات الضارة والحد من تكاثرها.
٥- القدرة على الالتصاق بالغشاء المبطن للأمعاء.
٦- القدرة على عمل مستعمرات فى منطقة الأمعاء.
٧- القدرة على تحسين الاستجابة المناعية.
٨- القدرة على اجتياز الاختبارات السريرية.

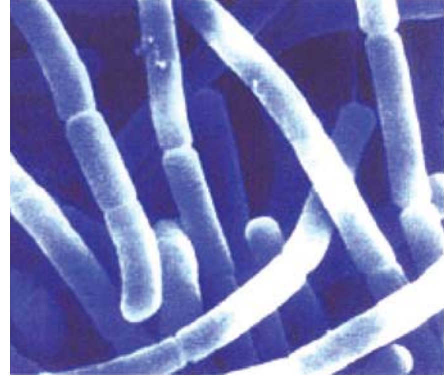
يمكن تقسيم البروبايوتيك المستخدمة فى تغذية الحيوان إلى :-

● بكتيريا حمض اللبن

استخدمت بكتيريا حمض اللبن (Lactic acid bacteria) منذ آلاف السنين فى إنتاج منتجات الألبان المتخمرة، وفي إنتاج السيلاج. ويشكل بعض هذه البكتيريا الميكروفلورا الأساسية للأمعاء والتي تشكل تبعاً لذلك الجزء الذي لاغنى عنه من هذه الميكروفلورا. تقوم بكتيريا حمض اللبن بتحويل أنواع معينة من السكر بواسطة التخمير إلى حمض اللبن.

تم اختيار بعض سلالات البكتيريا المناسبة من مجموعة واسعة من الأنواع المعروفة وتم تطويرها لاستخدامها كإضافات غذائية (بروبايوتيك). من أهمها أجناس

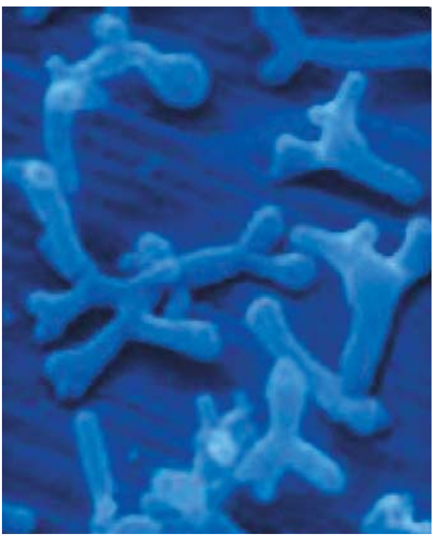
1- Bifidobacteria
2- Enterococci
3- Lactobacilli
4- Pediococci



■ بكتيريا حمض اللبن.



■ بكتيريا **Enterococcus faecium** .

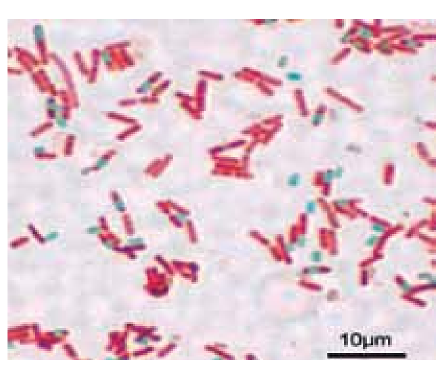


■ بكتيريا بايفيد **(Bifidobacteria)** .

وتعد سلالة المكورات المعوية *(Enterococcus faecium)* والتي كانت تعرف سابقاً بالعقدية المعوية *(Streptococcus faecium)* من أهم الأنواع المستخدمة فى تغذية الحيوان.

● الجراثيم العصوية

يضم جنس الجراثيم العصوية (Bacillus spores) العديد من الكائنات الحية الدقيقة التي تأخذ شكل القضيب وتكون إيجابية الجرام وتوجد فى التربة بصورة طبيعية، لكنها غير متجانسة وقد تم اختيارها لكي تستخدم فى التغذية الحيوانية لما لها من آثار مفيدة. بسبب القدرة الطبيعية لبكتيريا (Bacillus) على إنتاج جراثيم تتمتع بقدرة جيدة ضد التأثيرات الخارجية وبذلك تساعد على الحفاظ عليها خلال عملية التصنيع مما يؤدي إلى الحصول على منتج عالي الجودة من البروبايوتيك.



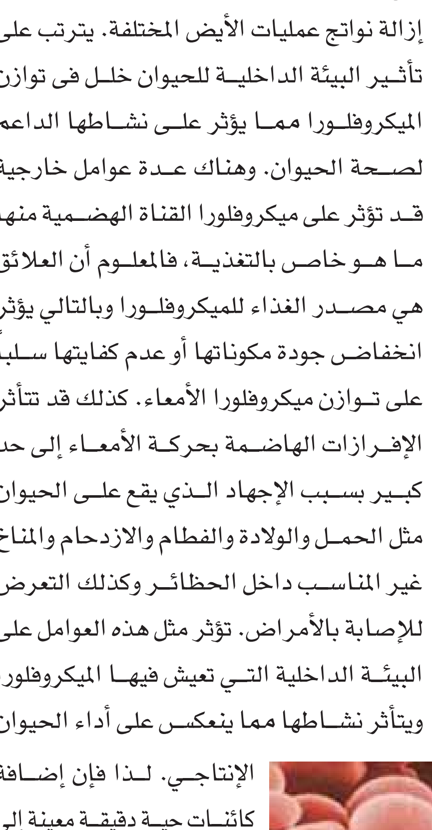
■ الجراثيم العصوية (Bacillus subtilis) .

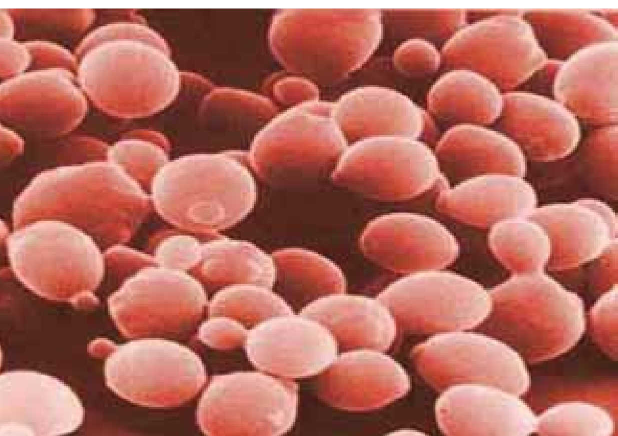
● **الخمائر**

تم استخدام سلالات مختارة من خميرة الخباز (*Saccharomyces cerevisiae*) لقرون بواسطة الإنسان لإنتاج الأطعمة مثل الخبز والمشروبات الكحولية. وفي مجال صناعة البروبايوتيك الخاص لعلائق الحيوانات هناك العديد من سلالات خميرة الخباز التي توجد فى الطبيعة قد تم اختبار فعاليتها فى الجهاز الهضمي وإكثارها بصورة نقية. لإنتاج منتجات محسنة تحتوي على خلايا حية من الخميرة بعد تجفيفها وذلك لإستخدامها كبروبايوتيك يضاف إلى علائق الحيوانات.

طريقة عمل البروبايوتيك

تتركز الميكروفلورا الموجودة بصورة طبيعية فى الأمعاء الغليظة للحيوان لتقوم بهضم المواد الغذائية التي لم يتم هضمها فى الجزء العلوي من القناة الهضمية. وتشمل تلك المواد جدر الخلايا النباتية والنشا وبعض البروتينات حيث يتم تكسيرها وتخميرها فى القولون ولا يقتصر نشاط الميكروفلورا على هضم المواد الغذائية فقط بل يمتد إلى إزالة السموم عن المركبات السامة وتخليق فيتامين ك (K) وفيتامين ب (B) وحماية الغشاء المخاطي للأمعاء ضد غزو الميكروبات وكذلك المساهمه فى نضج وتنبيه الجهاز المناعي للجسم. ويوفر القولون بيئة داخلية مناسبة لنشاط الميكروفلورا الطبيعية وتشمل درجة حرارة ثابتة وتوازن لرقم الهيدروجين مع توفير مواد غذائية مناسبة بالاضافة إلى إزالة نواتج عمليات الأيض المختلفة. يترتب على تأثير البيئة الداخلية للحيوان خلل فى توازن الميكروفلورا مما يؤثر على نشاطها الداعم لصحة الحيوان. وهناك عدة عوامل خارجية قد تؤثر على ميكروفلورا القناة الهضمية منها ما هو خاص بالتغذية، فالمعلوم أن العلائق هي مصدر الغذاء للميكروفلورا وبالتالي يؤثر انخفاض جودة مكوناتها أو عدم كفايتها سلباً على توازن ميكروفلورا الأمعاء. كذلك قد تتأثر الإفرازات الهاضمة بحركة الأمعاء إلى حد كبير بسبب الإجهاد الذي يقع على الحيوان مثل الحمل والولادة والفطام والازدحام والمناخ غير المناسب داخل الحظائر وكذلك التعرض للإصابة بالأمراض. تؤثر مثل هذه العوامل على البيئة الداخلية التي تعيش فيها الميكروفلورا ويتأثر نشاطها مما ينعكس على أداء الحيوان الإنتاجي. لذا فإن إضافة كائنات حية دقيقة معينة إلى علائق الحيوانات تحت الظروف السابقة قد يؤدي إلى إعادة توازن الميكروفلورا فى القناة الهضمية ويؤدي إلى تحسين الأداء الإنتاجي للحيوان.





■ خميرة الخباز .

وتختلف آلية عمل البروبايوتيك باختلاف أنواع الكائنات الحية الداخلة فى تركيبه وذلك وفقا لما يلي:-

● **بكتيريا حمض اللبن**

يعتمد البروبايوتيك المحتوي على حمض اللبن على النشاط الأيضي لها فى الأمعاء بجانب إفراز مواد مضادة للميكروبات وتشكيل غشاء حيوي لحماية الأغشية المخاطية المعوية. ويمكن تلخيص الآليات المقترحة لعمل هذه البكتيريا فى النقاط التالية:

١- إنتاج المواد المثبطة مثل الأحماض الدهنية قصيرة السلسلة وغيرها من المواد المضادة للميكروبات.

٢- استبعاد الكائنات الحية الدقيقة المرضة ومنعها من الالتصاق بالأغشية المخاطية المعوية وذلك بالانتشار السريع لبكتيريا حمض اللبن لتكوين حاجز فى الأمعاء ضد الكائنات الحية الدقيقة الأخري. ويشتمل هذا الحاجز على مواد مخاطية عديدة السكريات ومواد مخاطية أخري مفرزة من بكتيريا حمض اللبن.

٣- وقف إنتاج المواد السامة.

٤- تنبيه الجهاز المناعي فى الأمعاء حيث أن الطبقة المخاطية للأمعاء تحتوي أساساً على بكتيريا من الفلورا الأساسية وبروتينات مناعية.

٥- التأثير على الظروف الفيزيائية والكيميائية فى الأمعاء مما يحد من نمو الكائنات الحية الدقيقة غير المرغوبة.

٦- التأثير على أيض الأحماض الصفراوية مما يعزز من امتصاص الدهون.

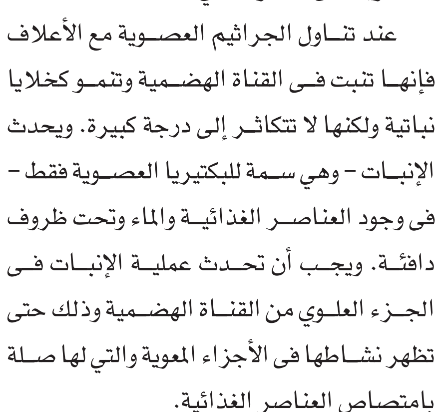
٧- التأثير على الطبقة الطلائية للأمعاء.

٨- تحسين الطاقة الاستيعابية للامتصاص.

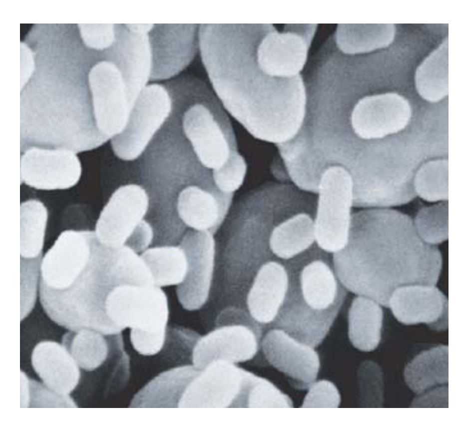


● **الجراثيم العصوية**

يعمل البروبايوتيك المحتوي على الجراثيم العصوية على النحو التالي:-



عند تناول الجراثيم العصوية مع الأعلاف فإنها تنبت فى القناة الهضمية وتنمو كخلايا نباتية ولكنها لا تتكاثر إلى درجة كبيرة. ويحدث الإنبات - وهي سمة للبكتيريا العصوية فقط - فى وجود العناصر الغذائية والماء وتحت ظروف دافئة. ويجب أن تحدث عملية الإنبات فى الجزء العلوي من القناة الهضمية وذلك حتى تظهر نشاطها فى الأجزاء المعوية والتي لها صلة بامتصاص العناصر الغذائية.



■ التصاق (*E. Coli*) بسطح الخميرة.

الجدير بالذكر أن الجراثيم العصوية لا تكون مستعمرات فى الأمعاء ولذلك ينظر إليها على أنها فلورا عابرة. ولها قدرة عالية على تحفيز المناعة المحلية المعوية. حيث يرتفع الأيض بصورة كبيرة فى الجراثيم المنبتة ويتم إفراز نواتج هذا الأيض فى الأمعاء مما يؤدي إلى وقف مسببات الأمراض.

● **الخمائر**

يعمل البروبايوتيك المحتوي على الخمائر وفق الآلية التالية :-

١- تحييد بعض السموم البكتيرية.

٢- الالتصاق بالبكتيريا السوطية (Flagellate bacteria). وذلك لوجود مستقبلات سكر المانوز.

٣- تعزيز سلامة الأغشية المخاطية والخلايا المعوية.

٤- تحفيز الجهاز المناعي عن طريق تنبيه بروتينات المناعة .

تعزز هذه التأثيرات المفيدة من تحسين إمكانات النمو للحيوان.

الأنواع والسلالات والجرعات

غالباً ما يتم إضافة البروبايوتيك إلى علائق الحيوانات على صورة مسحوق أو يتم إضافتها مباشرة كما فى حالة العجول الرضيعة إلى الحليب أو بدائل الحليب التي تتغذي عليها أثناء فترة الرضاعة. لا تضاف المنتجات الميكروبية إلى العلائق سابقة التركيب والتي تكون على صورة مكعبات حيث أن الحرارة والضغط أثناء التصنيع تفسد هذه الميكروبات.

وقد تتكون البروبايوتيك المضافة إلى العلائق من سلالة واحدة أو عدة سلالات من أنواع عديدة من البكتيريا والخمائر وغيرها من الفطريات.

بالنسبة إلى الجرعات المستخدمة فهناك بعض الاعتبارات التي يجب مراعاتها، منها أن الميكروبات الدقيقة المستخدمة فى تغذية الحيوانات لا تكون مستعمرات دائمة فى أمعاء الحيوانات. ولذا فإن زيادة الإضافات من البروبايوتيك قد تكون مفيدة تحت ظروف محددة ويجب أن يتبع ذلك استمرار فى إمداد الحيوانات بهذه الاضافات. ثبات البروبايوتيك فى الغذاء وكذلك فى القناة الهضمية بالإضافة إلى آلية عمل الميكروبات فى البروبايوتيك وحالة الميكروفلورا فى امعاء الحيوانات كل ذلك يحدد الجرعات المثلي وفترة الاستخدام. وتحدد الشركات المنتجة للبروبايوتيك الجرعات التي يتم استخدامها وفقاً لنوع الحيوان وحالته الإنتاجية والصحية.

إجراءات السلامة في صناعة البروبايوتيك

أثبتت الكائنات الحية الدقيقة المستخدمة فى تغذية الحيوان أن لها سجل جيد من حيث السلامة حتي لو تم استخدامها بجرعات أعلى بكثير من الموصي بها ولم توجد أيه علامة تدل على خلل التوازن الميكروبي فى الأمعاء. وحيث أن البروبايوتيك لا تنتقل من أمعاء الحيوان إلى داخل الجسم فإنها لا تؤثر على النشاط الأيضي وبالتالي ليس لها أي تأثير سلبي على الحيوان. بعد أن تؤدي البروبايوتيك عملها فى الجهاز الهضمي فإنها تخرج مع غيرها من الفضلات وكذلك الكائنات الحية الأخري، وأثناء خروجها فإنها تموت حيث أن نموها وتكاثرها يعتمدان على المنافسة مع الكائنات الأخري فى الأمعاء. كذلك يتوقف تطور الخمائر بسبب نقص الأكسجين ويحدث تكسير وهضم للبروبايوتيك مثل باقي المواد العضوية فى الأمعاء وتتبقي نسبة صغيرة تفرز خارج الجسم تكون حية فى السماد وتذهب للحقول والمراعي.

من أهم الإجراءات الخاصة بصناعة البروبايوتيك ما يلى:-

١- تحديد خصائص الكائنات الحية الدقيقة المستخدمة كإضافات بروبايوتيك فى علائق الحيوانات بالتقنيات الحديثة وتقييمها تبعا للمتطلبات المعتمدة رسمياً، والسلالات المستخدمة.

٢- يتم إيداع السلالات المستخدمة من الكائنات الحية المجهرية فى تصنيع البروبايوتيك فى جهات معتمدة مع التأكد من ثبات الصفات الخاصة لهذه السلالات واستمرار ثباتها وبقائها على درجة عالية من النقاوة.

٣- أثبتت الدراسات أن منتجات البروبيوتك لا تؤثر على الجلد أو الأنف أو الفم ولذا فليس هناك خطورة على صحة العاملين فى تصنيع البروبايوتيك أو العاملين فى حظائر الحيوانات من الاحتكاك المباشر مع بعض هذه المنتجات.

٤- نظراً لأن البروبايوتيك تستخدم عن طريق إضافتها إلى العلائق، فإن نشاطها ينحصر فى منطقة القناة الهضمية، إضافة لعدم امتصاصها، فانه لا يمكن إنتقالها إلى المنتجات الغذائية من أصل حيواني.

المراجع

- Gaggia F, Mattarelli P, Biavati B, 2010. Probiotics and prebiotics in animal feeding for safe food production. Ijfoodmicro, 31;141 Suppl 1:S15-28.
- G. Perdigon, R. Fuller, M. Medina, 2005. The influence of the lactic acid bacteria and other resident microflora on the immune system of the growing animal,Biology of growing animals,vol.2,351-375.
- Joint FAO/WHO Working Group Report on Drafting Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food, London, Ontario, Canada, 30 April - 1 May 2002.
- Probiotics in animal nutrition, http://www.fefana.org/resources/documents/publications/total%20def%20probio.pdf
- Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation on Evaluation of Health and Nutritional Properties of Probiotics in Food including Powder Milk with Live Lactic Acid Bacteria, Cordoba, Argentina, 1-4 October 2001.

عالم في سطور

ألكسندر فارشافسكي

أحد رواد بيولوجية الخلية

عالمنا لهذا العدد هو أحد العلماء البارزين في بيولوجية الخليّة حيث قام بالعديد من الأبحاث والدراسات المتقدمة في أمراض السرطان التي تصيب الإنسان، والأمراض العصبية والاستجابات المناعية، إضافة إلى العمليات البيولوجية الأساسية الأخرى في جسم الإنسان. كما أنه اكتشف آلية التنظيم الخلوي البروتيني في الأمراض التي تصيب الخلايا العصبية إضافة إلى اكتشافه لبعض النواحي الكيموحيوية والوراثية في دورة حياة الخلية، كما حصل الدكتور ألكسندر على العديد من الجوائز وله العديد من الإنجازات العلمية وقد نال العديد من المناصب العلمية.

- **الإسم :** ألكسندر فارشافسكي
- **الجنسية :** أمريكي
- **الميلاد :** ٨ نوفمبر ١٩٤٦ م – موسكو ، روسيا

- **التعليم**

– بكالوريوس في الكيمياء ، جامعة موسكو ، عام ١٩٧٠م

– دكتوراه في الكيمياء الحيوية ، معهد البيولوجيا الجزيئية ، موسكو ، عام ١٩٧٣م.

- **التدرج الوظيفي**

– باحث مساعد ، معهد الأحياء الجزيئية ، جامعة موسكو ، عام ١٩٧٣م – ١٩٧٦م.

– أستاذ مساعد ، قسم الأحياء ، معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا ، كامبردج، ماساتشوستس، عام ١٩٧٧ – ١٩٨٠م.

– أستاذ مشارك ، قسم الأحياء ، معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا ، كامبردج، ماساتشوستس، عام ١٩٨٠ – ١٩٨٦ م.

– أستاذ في قسم الأحياء ، معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا ، كامبردج، ماساتشوستس، عام ١٩٨٧ – ١٩٩٢م.

– أستاذ علم الخلية، قسم الأحياء، معهد كاليفورنيا للتقنية، باسادينا، كاليفورنيا، عام ١٩٩٢– حتى الآن.

- **عضوية الجمعيات العلمية**

– عضو الجمعية الأمريكية للفنون والعلوم ، عام ١٩٨٧م.

– عضو الأكاديمية الوطنية للعلوم، عام ١٩٩٥م.

– عضو الأكاديمية الأمريكية للأحياء الدقيقة، عام ٢٠٠٠م.

– عضو المنظمة الأوروبية للأحياء الجزيئية، عام ٢٠٠١م.

– عضو الجمعية الأمريكية للفلسفة، عام ٢٠٠١م.

– عضو الرابطة الأمريكية لتقدم العلوم، عام ٢٠٠٢م.

– عضو الأكاديمية الأوروبية للعلوم، عام ٢٠٠٥م.

- **إنجازاته**

تعددت إنجازات الدكتور **ألكسندر فارشافسكي** في مجال علم الخلية حيث عكف على إجراء العديد من الدراسات والأبحاث المتقدمة التي تكشف آلية وظائف الخلية في الأمراض العصبية، كما ركز في دراسته على مكافحة الخلايا السرطانية والتعبير الوراثي الخلوي، والعديد من العمليات الحيوية الخلوية، وقد نال العديد من الجوائز وتقلد العديد من المناصب، وألقى مايقارب من ٢٠٠٠ محاضرة في العديد من جامعات العالم.

- **الجوائز**

نال البروفيسور فارشافسكي العديد من الجوائز ومن أبرزها ما يلي:

– جائزة نوفراتس في الكيمياء الحيوية الطبية، عام ١٩٩٨م.

– جائزة غاردنر الدولية، كندا، عام ١٩٩٩م.

– جائزة لاسكر في الأبحاث الطبية الأساسية، منظمة ألبرت لاسكر، عام ٢٠٠٠م.

– جائزة هوب سايلر، المنظمة الألمانية للكيمياء الحيوية والأحياء الجزيئية، عام ٢٠٠٠م.

– جائزة باسارو لأبحاث السرطان، منظمة باسارو، عام ٢٠٠١م.

– ميدالية ويسلون، الجمعية الأمريكية لعلم الخلية، عام ٢٠٠٢م.

– جائزة الملك فيصل العالمية في العلوم، عام ٢٠١٢م.

المراجع

http://www.caltech.edu/content/alexander-varshavsky-receives-king-faisal-international-prize-science

biology.caltech.edu/.../Varshavsky/CV-Varshavsky.pdf

المستحلبات ومثبتات القوام



د. صلاح الدين عبدالله الأمين

المستحلبات عبارة عن بروتينات وشحوم فوسفاتية ذائبة في الماء يتكون الجزيء فيها من شقّين يرتبط أحدهما بنهاية محبّة للماء (hydrophilic) وكارهة للدهون والزيوت بينما يرتبط الآخر بنهاية كارهة للماء ومحبّة للدهون والزيوت (hydrophobic).

من أمثلة الشق المحّب للماء في المستحلبات المستخدمة في الأغذية المصنعة الجليسرول أو السوربيتول، أو السكروز أو البروبيلين جليكول أو البولي جليسرول، أما الشق المحّب للزيوت والدهون فعبارة عن أحماض دهنية مشتقّة من الشحوم والزيوت، مثل: زيت فول الصويا، وزيت بذور اللفت، وزيت جوز الهند، وزيت بذرة النخيل.

أما مثبّتات القوام فإنها مواد طبيعية أو مصنّعة تعمل على تثبيط التفاعلات بين المواد الأخرى في الأغذية وتمنع فصل المواد عن بعضها البعض، كما هو الحال في النشا والصمغ والبكتين وغيرها. علماً أنها أحياناً تقوم المهام تقوم بنفس التي تؤديها المستحلبات في تماسك الأغذية وتحسين مظهرها.

يتناول هذا المقال دور المستحلبات ومثبّتات القوام في الأغذية وذلك كما يلي:

آلية عمل المستحلبات

تعمل المستحلبات على مساعدة بعض الأغذية الدهنية والزيتية وغيرها على الامتزاج بالماء ومنع انفصالها عنه، حيث يتم إحاطة الوسط الدهني بالمستحلب والارتباط به من خلال الشّق الكاره للماء والمحّب للدهون، وارتباطه في الوقت نفسه بجزئيات الماء (المحيطة بالوسط الدهني) عن طريق الشق المحب للماء. ووفق هذه الآلية يعمل المستحلب على تجانس وتماسك المادة الغذائية ومنعها من التفكك بالإضافة إلى تحسين مظهرها.

يكون تركيز المستحلب عالياً في السطح البيني بين الماء والدهون، فيعمل على خفض التوّتر السطحي، وبالتالي يكون المستحلب أكثر ثباتاً واستقراراً.

يعد الحليب مثالاً نموذجياً للمستحلبات الطبيعية، فهو خليط من قطرات دهنية معلقة في محلول مائي، حيث تعمل البروتينات في مستحلب الحليب الطبيعي على إحاطة القطرات الدهنية في سائل الطور المشتت وربطها بالطور الثاني المتصل بحالة السيولة في المستحلب نفسه -الماء- و بذلك تصبح القطرات الدهنية متشتّتة في الوسط المائي للحليب، ووفقاً لهذه الآلية يعمل المستحلب على منع انفصال الدهون من الماء. كما تمثّل عجينة المايونيز مثالاً آخراً للمستحلبات حيث أنها تحتوي على زيت وماء، وبإضافة المستحلب؛ يتم تماسك الزيت بالماء، وفي حال عدم إضافة المستحلب، ينفصل الماء من الزيت.

هناك نوعان من المستحلبات هما: المستحلب الزيتي في الوسط المائي حيث تنتشر قطرات صغيرة من الزيت في الوسط المائي، والمستحلب المائي الذي تنتشر فيه قطرات صغيرة من الماء في الوسط الزيتي. وعادة لا يذوب الماء في الزيت أو الزيت في الماء ولكن في وجود المستحلبات يحدث التماسك بينهما ولا ينفصلان عن بعضهما البعض.

تكسب المستحلبات الأغذية شكلاً ومظهراً متجانساً، وتجعل الأغذية مرغوبة وجاذبة المظهر، كما تعمل على تماسك الأغذية وتحسين مظهرها وبنيتها النسيجية، وكذلك تساعد على حفظ جودتها وحفظها طازجة، ومن ذلك مثلاً في الأغذية قليلة الشحوم والدهون، تساعد المستحلبات على منع نمو الفطريات والعفن لأنها تمنع انفصال الزيوت عن الشحوم في تلك الأغذية.

تنتج المستحلبات من المصادر الطبيعية، مثل الخضروات والزيوت وبعض الشحوم الحيوانية والبيض والنشا وغيرها. وأكثرها استخداماً هي دهون أحادي الجليسريدات، التي تنتج من تفاعل الأحماض الدهنية مع الجليسرول، ولكن غالبية المستحلبات الأخرى تنتج عن طريق عمليات الأسترة لبعض المواد مثل حمض اللاكتيك بواسطة أحادي أو ثنائي الجليسريدات.

دور المستحلبات في الأغذية

تتصف المستحلبات بالعديد من الخواص المهمة التي توفّر لها إمكانية استخدامات واسعة في عمليات تصنيع وحفظ الأغذية، فمثلاً تساعد المستحلبات على تماسك الخبز وتثبيت عجينته وحفظه من العفن، كما أنها تعمل على الحصول على نوعية ممتازة من الخبز بالإضافة لتحسين مظهره. فمثلاً يستخدم دقيق القمح والحنطة في صناعة الخبز وهما يحتويان على بروتين الجلوتين، وهو الذي يُكْسِب عجينة الخبز القوام المرن، الذي يساعد على احتباس غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج من عملية تخمير العجينة؛ مما يجعل الخبز مضطرداً ومنتظماً. وعند إضافة المستحلبات ذات الجزئيات الكيميائية الكبيرة مثل أسترات الطرطرات ثنائي الأستايل الناتجة من أحادي الجليسريدات (E472e) إلى عجينة الخبز، فإنها تتداخل وتتشابك مع بروتين الجلوتين وتعمل على تعزيز فعالية الجلوتين وتماسكه مع تحسين مظهر الخبز وتحسين نسيجه وتجعله ناعماً ومتجانساً. ويمكن ملاحظة الفوارق بين خبز تّم معالجته بالمستحلب المشار إليه أعلاه، وخبز لم تتم معالجته بالمستحلب، حيث يكون الخبز غير المعالج بالمستحلب أكثر خشونة ويتميز بالثقوب الكبيرة ولا يتصف بالملمس والمظهر الناعم.

تستخدم المستحلبات في العديد من الأغذية منها على سبيل المثال: البسكويت، الخبز، لبان العلق، الكيك، المشروبات غير الكحولية، الكارميل، الآيس كريم، البطاطس المجففة، مبيض القهوة، الحلويات المجمدة، الشوكولاته المغلفة، الوجبات الخفيفة المشكلة، حبوب الإفطار، الحلويات، المارجرين، التوفي، زبدة الفول السوداني، بودرة تجميل الحلوى والمعجنات وغيرها. وكلما كان المستحلب ثابتاً ومستقراً زادت كفاءته في تماسك وتجانس الأغذية وتحسين مظهرها. وتلعب بعض العوامل دوراً مهماً في ثبات واستقرار المستحلب، مثل:

١-القطرات صغيرة الحجم التي تساعد على ثبات واستقرار المستحلب حيث يتأثّر حجم القطرات عندما تكون متجانسة ومن أصل واحد.

٢-زيادة ثبات المستحلب عندما تزيد لزوجة الوسط المستمر، حيث يمكن زيادة لزوجة الوسط المائي بإضافة غرويات مائية أو عوامل مثخنة.

٣-تقليل فرق الكثافة بين الوسطين المشتت والمستمر.

٤-تحسين نوعية السطح البيني بين الطورين (الوسطين)، بوجود المستحلب أو البروتينات.



■ المستحلبات تستخدم في صناعة الأيس كريم.

مصادر وتصنيع المستحلبات

تتنوع مصادر المستحلبات، حيث يكون بعضها طبيعي المصدر مثل: مستحلب الليثيسين الذي ينتج من زيت بذور الخضروات، أو قد يكون اصطناعي المصدر مثل أحادي الجليسريدات التي تنتج من تفاعل الجليسرول مع الزيوت والدهون والأحماض الدهنية. وفي الوقت نفسه يمكن أن تستخدم مستحلبات أحادي الجليسريدات لتحضير وتصنيع ACETEM (أسترات حمض الخليك) بتفاعلها مع حمض الخليك اللامائي، جدول (١). ويمكن القول أن معظم المستحلبات التي تستخدم في الأغذية يتم إنتاجها من تفاعلات المواد البادئة مثل أحادي

الرقم الدولي	المستحلب
E322	الليثيسين (Lecithins)
E432-436	البولي سوربات
E471	أحادي الجليسريدات (MDG)
E472a	إسترات حمض الخل (MDG)
E472b	إسترات حمض اللبن (MDG)
E472c	إسترات حمض الليمون (MDG)
E472e	إسترات حمض الترتريك (MDG)
E473	إسترات السكروز
E475	استرات عديد الجليسرول
E476	Polyglycerol polyricinoleate (PGPR)
E477	إسترات بروبلين الجليكول
E481	Sodium stearoly-2-Lactylate (SSL)
E482	Calcium stearoly-2-Lactylate (CSL)
E491-495	استرات الحموض الدهنية للسوربيتات

■ جدول (١) قائمة المستحلبات الأكثر استخداماً في صناعة الأغذية.

المتفاعلات		الناتج
دهون ، زيوت ، حموض دهنية + جليسرول	←	أحادي الجليسريدات (E471)
أحادي الجليسريدات + حمض الخليك المائي	←	ACETEM (E472b)
أحادي الجليسريدات + حمض اللاكتيك (حمض اللبنيك)	←	LACTEM (E472b)
أحادي الجليسريدات + حمض الستريك (حمض الليمون)	←	CITREM (E472C)
أحادي الجليسريدات + حمض الطرطريك + حمض الخليك المائي	←	DATEM (E472e)
دهون، زيوت، حموض دهنية ، سوربيتول	←	استرات الحموض الدهنية للسوربيتات (E491-495)
استرات الحموض الدهنية للسوربيتات(E491-495)	←	عديد السوربيتات (E432-436)
دهون ، زيوت ، حموض دهنية + عديد الجليسرول	←	استرات عديد الجليسرول (E475), (E476)
دهون، زيوت، حموض دهنية + جليكول بروبلين	←	استرات الجليكول بروبلين (E477)
دهون ، زيوت ، حموض دهنية + سكر	←	استرات السكروز (E473)
دهون ، زيوت، حموض دهنية + حمض اللاكتيك	←	SSL (E481) & CSL (E482)

■ معادلات تفاعل تصنيع بعض المستحلبات

الجليسريـدات أو الزيوت والدهون والأحماض الدهنيـة مـع الجليسـرولات، أو أحماض اللاكتيك أو أحماض الستريـك أو أحماض الطرطريـك أو السكـروز أو السوربيتـول وفقاً للمعادلات المذكورة أعلاه.

أهـم خـواص المستحلبـات

تتميز المستحلبـات بأهم خاصية، وهي صفة الاتـزان بين الجزء المحّب للدهون والجزء المحّب للمـاء. ويعد الإتـزان معياراً لـكل الخواص الأخـرى مثل: امتزاجيـة الدهون، وذوبانية المـاء في الدهـون، وخاصيـة البلـل، وذوبانيـة الدهـون في المـاء، وخاصيـة البنيـة الناعمة.

يمكن قياس الاتزان بناءً على وزن الجزيء للمستحلب مـن خـلال مقيـاس الاتزان التدرجـي مـن صفـر إلى ٢٠. علمـاً أن المستحلبـات التـي لهـا قيمة اتـزان عالية تكـون أكـثر ذوبانيـة في الماء وتساعد على تماسك قطرات الدهون في الوسط المائي. أما المستحلبات التي لها قيمة اتزان منخفضة، تكون أكـثر ذوبانيـة في الدهون وتساعـد على تماسك قطرات الماء في الوسط الدهني.

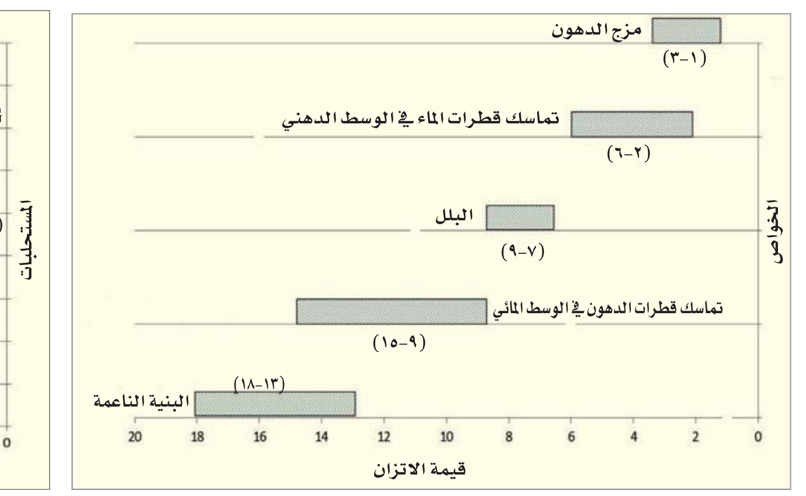
يوضح الشكل (١) خواص وفاعلية المستحلبات بنـاء على قيمة الاتزان بين الجزء المحّب للدهون والجزء المحّب للماء، أما الشكل (٢) فيوضح قيم الاتزان لأهم المستحلبات المستخدمة في الأغذية.

يتضح من الشكل (٢) أن استرات السكروز تغطّـي قيم اتّـزان عالية ومنخفضـة في الوقت نفسـه ممّا يشـير إلى أن بعض الاسترات تكون ذات محتـوى عـالي من الوزن الجزئـي تعكسه قيـم الاّتـزان العليـا، وبعضهـا ذات محتـوى منخفض في الوزن الجزيئي تعكسه قيم الاّتزان المنخفضـة؛ وبالتـالي يكثر استخـدام استرات السكـروز في معظـم أنـواع الأغذيـة بشقّيهـا الدهني والمائي.

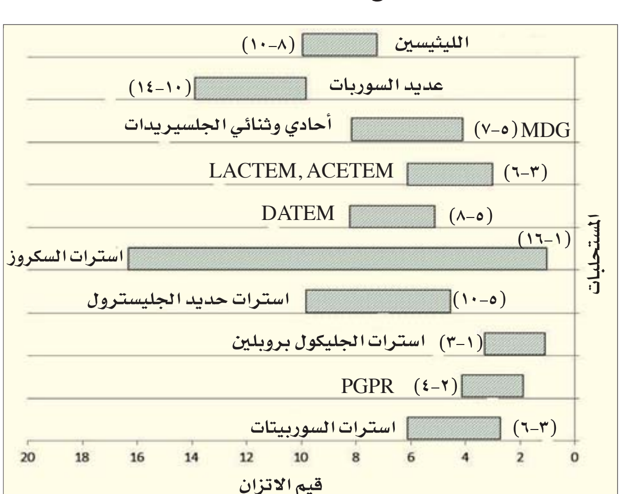
● وظائف المستحلبات في الأغذية

تأخذ المستحلبات مكانهـا في السطح البيني بـين الوسطين غـير المتزجين الدهنـي والمائي، وتـؤّدي نفس الدور في حـال كان الوسطين غازي أو سائـل مع صلـب كما هو الحـال في الفقاعات الهوائيـة عنـد خفق الكريمـا أو إعـداد عجينة الكيـك. أو كان الوسطـين صلـب وسائـل مثـل البلـورات الثلجيـة في الآيس كـريم أو بلـورات السكّـر في الشوكولاتـه. وتؤّثـر المستحلبات على تماسك القوام ودرجة اللزوجة والنسيج التكويني للأغذية المضاف إليها المستحلب.

كمـا يمكـن أن تـؤدي المستحلبـات أدواراً ومهامـاً أخـرى في الأغذيـة، حيـث يمكـن أن تستخدم كمـواد مزّلقة في الأغذية ذات الأشكال المثقبـة أو في أجهزة تصنيـع الأغذية. كما يمكن استخدامهـا كمـواد محرّرة أو مانعـة للإلتصاق مع مـواد التعبئـة، أو مانعة للعفن أثنـاء عملية تصنيع الأغذية.



■ شكل (١) خواص المستحلب وقيمة الاتزان.



■ شكل (٢) قيم الاتزان لأهم المستحلبات المستخدمة في الأغذية.

● **التفاعل مع أغذية النشا**

تتفاعل مستحلبات الأحماض الدهنية طويلة السلسلة مع أغذية النشا لتعطي مركبات متحدة مع النشا، حيث تتداخل سلسلة الحمض الدهني مع سكر النشا وتمنع النشا من فقد مذاقه، كما أنها تعمل على ترقيق أغذية النشا وجعلها أكثر هشاشة، وتزيد من حجمها كما هو الحال في البطاطس المهروسة.

● **التفاعل مع البروتين**

تتفاعل المستحلبات الأيونية مع البروتينات مثل جلوتين القمح فتعمل على تقوية وتماسك الجلوتين في الخميرة لترفع العجينة، وتزيد من حجمها وتجعلها أكثر هشاشة.

● **التفاعل مع الدهون**

تعد المستحلبات من المواد الشبيهة بالدهون وبالتالي تتعدد تأثيراتها على الدهون، حيث يمكن أن تحّسن أو تثبّط عملية التبلور في المنتجات الغذائية، كما يمكنها أن تؤثّر على الشكل البلوري للدهون في الأغذية. بالإضافة لقدرتها على توزيع وتشتيت الدهون المتبلورة داخل الأغذية المصنعّة.

متطلبات استخدام المستحلبات في الأغذيــة

للحصول على الأداء المثالي للمستحلب في الأغذية، فإنه يتطلب تحديد ظروف تصنيع الغذاء بشكل صحيح من حيث درجة الحرارة وكمية الطاقة المستخدمتين في تصنيع الغذاء، حيث يتطلب تسخين المستحلبات أعلى من درجة انصهارها حتى تكون أكثر كفاءة. كما يتطلب أن تكون سرعة المزج والخلط عالية ، بالإضافة إلى أن تكون المكونات متجانسة حتى

المستحلب	الأغذية المستخدمة فيه	الوظيفة
أحادي، ثنائي الجليسريدات (MDG)	الكعك والخبز	تحسين نعومة المخبوزات وهشاشتها وحفظ مذاق الخبز وإطالة فترة حفظه
DATEM والليثيسين	الخبز	تقوي بروتين الجلوتين، وتحسن من ثباتية عجينة الخبز، وتزيد من احتباس الغاز، وتحسن من حجم الخبز، وتساعد على هشاشته
CSL و SSL	الكعك ، الخبز	توفّر النشا ، كما تسهّل عملية التفاعل مع الجلوتين
LACTEM و ACETEM استرات عديد الجليسيرول وأسترات الجليكول عديد البروبلين، واسترات السكروز	الكيك	تسهّل خفق كريما الكيك، وتزيد في حجم العجينة، ولتنعيم الشكل البنيوي
ACETEM وLACTEM واسترات عديد الجليسيرول ، واسترات الجليكول عديد البروبلين. واسترات السكروز	الأغذية المحشوة	توفر حشوات دهنية وقليلة الدهون ولا دهنية، كما توفر حشوات هوائية ومفرغة من الهواء، مع إكساب الأغذية قدراً من الثبات والشكل البنيوي المطلوب
استرات السكروز	الأغذية المثلجة، وعجينة الحلوى، والحشوات	تسهّل تبلر السكر في أحجام صغيرة بيضاء اللون، وتطيل مدة حفظها

■ جدول (٢) استخدامات المستحلبات في الأغذية.

المستحلب	الأغذية المستخدمة فيه	الوظيفة
استرات السكروز	الحلويات الناعمة، (الكراميل والشوكولاته) حلويات العلكة والمضغ	المساعدة على تبلر جزئيات السكر في أحجام صغيرة وإطالة فترة بقائها، مع تحسين المظهر التكويني للأغذية
الليثيسين و PGPR	الشوكولاته	يقلّل من اللزوجة والرغاوي الدهنية ويحسن من ميوعة الأغذية
الليثيسين و ACETEM	صمغ العلك	تجعل الصمغ غير صلد، وأكثر مرونة وتحسن خاصية العلك
MDG	الآيس كريم	تساعد على ثبات الآيس كريم وإكسابه مرونة، والتحكم في الإسالة، ويحسن حدة المذاق والنكهة
- LACTEM و ACETEM - واسترات عديد الجليسرول واسترات الجليكول عديد البروبلين واسترات السكروز	الأغذية المخفوقة من الكريما والمستخدمة في تزيين الحلويات والمعجنات وأغذية الألبان المحلاة بالفاكهة	تساعد على ثبات الأغذية وتماسكها، بالإضافة إلى التحكم في ميوعة الأغذية، وتحسين مظهرها ومذاقها
- MDG واسترات السوربيتان وعديد السوربات وسترات السكروز	مبيض القهوة	تثبيت المادة الغذائية ومنع الزيوت من التسرب. وكمضاد للميكروبات
MDG	المارجرين	تكوين البلورات في أغذية المارجرين
CITREM والليثيسين	المارجرين	منع التبقع
استرات عديد الجليسيرول	المارجرين	تحسن اللدونة والمرونة، والمساعدة على تكوين أسطح جافة في المعجنات المنتفخة

■ جدول (٣) استخدامات المستحلبات في أغذية الحلويات.

المستحلب أو المثبت	الأغذية التي يستخدم فيها المستحلب أو المثبت	غرض الإضافة
حمض الألجينيك Alginic acid E400	الآيس كريم، والجلي، والشوربات، والأجبان	تثبيت القوام
ألجينات الصوديوم E401	الأجبان، والآيس كريم والزبادي	مستحلب ويساعد على لزوجة الأغذية
ألجينات البوتاسيوم E402	الأجبان والآيس كريم والحلويات والزبادي	مثبت للقوام ومستحلب
ألجينات الأمونيوم E403	الأجبان والآيس الكريم	مستحلب ومثبت للقوام
جلايكول ألجينات البروبلين E405	الزبادي والسلطات وعصائر الفواكه والقشطة والأطعمة المجفّفة	مستحلب ومثبت ومحسن للقوام
صمغ الغوار E412	الآيس كريم والشوربات والمعجّنات والألبان واللحوم والسلطات	مستحلب ومثبت للقوام
صمغ الكثيراء E413	الآيس كريم، والمعجّنات، والحلويات	مستحلب ومكثف
صمغ الأكاسيا E414	الآيس كريم والحلويات	مثبت ومحسن للقوام
صمغ الزانثان E415	الشوربات والسلطات والمعجّنات	يساعد على لزوجة الأغذية وتثبيت القوام
صمغ الكرايا E416	السلطات، ومساحيق المشروبات، والآيس كريم، والمعجنات، والأجبان، وتصنيع الحلوى المكونة من الدقيق والبيض والفاكهة والسكر	مستحلب ومليّن ومثبت للقوام
الجلسرين E422	الحلويات (حلوى الخطمي) (سكر وهلام وزلال وبيض) والمعجنات وحلوى الفدج	تحسين القوام وإعاقة الجفاف في الأغذية المعدلات الكبيرة منه قد تحدث ارتفاعاً في معدلات السكر
بكتين (E440)	المربيات، والحلويات، والشوربات	يكسب الأغذية الشكل الهلامي ومثبت
النشا E 1400-1450	الشوربات، والصلصات، ومرق اللحم والأغذية البديلة للفواكه	مثبت للقوام

■ جدول (٤) بعض المستحلبات ومثبتات القوام المستخدمة في مختلف أنواع الأغذية.

تقلل من القطرات أو الفقاعات الهوائية. كما يتطلب أن تتوزع وتنتشر المستحلبات على جميع مناطق السطح البيني بين الوسطين، فضلاً عن أن يكون المزج والخلط مهماً في حلمأة المستحلبات.

● المستحلبات ومثبتات القوام في الأغذية

تستخدم المستحلبات ومثبتات القوام في العديد من الأغذية مثل: المخبوزات والحلويات ومنتجات الألبان،والأغذية الدهنية، جداول (٢،٣،٤).

استخدامات أخرى

هناك استخدامات إضافية لبعض المستحلبات، مثل الليثيسين، الذي يضاف لمساحيق الأغذية الجافة، حيث يعمل على ترطيب المسحوق فيحسّن من قدرته على التشتّت والتماسك في الأغذية الأخرى. كما تعمل مستحلبات عديد السوربات على حفظ وتماسك النكهة. كذلك تعمل مستحلبات إسترات السكروز على منع الميكروبات والأبواغ في القهوة المعلبة، كذلك تعمل مستحلبات (CITREM) على انتشار وتوزيع الدهون وعدم إنفصالها في النقانق وفطائر اللحوم والأسماك.

ولا تتوقف استخدامات المستحلبات في الأغذية فقط، حيث يمكن استخدامها في مكونات التجميل والزينة، مثل: تصنيع الكريمات ومستحضرات التجميل والزينة، وفي صناعات المعادن والمنظفات وغيرها من الصناعات.



■ حمض الألجينيك يدخل في صناعة الهلام (الجيلاتين).



■ المستحلبات تدخل في صناعة مستحضرات التجميل.

المراجع

http://www.understandingfoodadditives.org
CSPI's Guide to Food Additives (Internet) http://www.cspinet.org/reports/chemcuisine.htm
http//www.brenntag.ru-en-downloads-food-TB-Emulsifiers-FNFN201109.
http://www.nac.Allergyforum.com/additives/vege.400-495 htm.
الجساس، فهد بن محمد . الأمين، صلاح الدين عبدالله. المواد المضافة للأغذية – مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية. ١٤٢٩هـ – ٢٠٠٨م.

أغذية مرضى التوحد

أ. إيمان مكي العمودي



يعد مرض التوحّد (Autismus) إعاقة تصيب بعض الأطفال فتحد من استيعاب المخ للمعلومات وكيفية معالجتها؛ مسببة بذلك مشاكل للطفل المعاق في كيفية الاتصال بمن حوله، مع اضطرابات في اكتساب مهارات التعليم السلوكي والاجتماعي. ويظهر التوحّد خلال الثلاث سنوات الأولى من عمر الطفل وقد يستمر مدى الحياة، كما أنّهُ يصيب الأطفال الذكور أكثر من الإناث، ولا يرتبط بأي عوامل عرقية أو اجتماعية أو مالية أو تعليمية لأسرة الطفل المعاق.

أشارت كثير من الدراسات والأبحاث العلمية الخاصّة بأسباب التوحد إلى أنّ العامل الأساس في الإصابة بهذه الإعاقة هو وجود عامل وراثي، فضلاً عن عوامل أخرى تؤثّر على نمو دماغ الطفل قبل أو أثناء أو بعد الولادة مباشرة، وقد أمكن الإقلال من حدّة هذه العوامل بالتغذية الصحية المدروسة لبعض المكونات الغذائية، والاندماج مع الآخرين.

أعراض مرض التوحّد

من أهم أعراض مرض التوحّد ما يلي:

- التأثير على النمو الطبيعي للمخ في الحياة الاجتماعية، ومهارات التواصل الاجتماعي، وصعوبات في الأنشطة الترفيهية.
- ظهور سلوك عدواني تجاه الذّات أو الغير، قد يستمر طيلة عمر الفرد.
- مقدرة محدودة لخلق صداقات، وفهم كيفية تعبير الآخرين عن مشاعرهم.
- إعاقات في التعلّم وصعوبة في فهم معنى الحياة، إضافة إلى الإنطوائية.

حساسية الأغذية وأطفال التوحد

أشارت الدراسات العلمية إلى وجود علاقة قوية بين أعراض مرض التوحّد والحساسية الغذائية، خاصة بروتينات الجلوتين (القمح) والكازين (الحليب) ومنتجاتهما، حيث لوحظ ظهور أعراض المرض ـ أكثر شدة ـ على الأطفال الذين يتناولون الجلوتين والكازين بانتظام مقارنة بغيرهم من الأطفال العاديين، وذلك لعدم قدرة جسم الطفل التوحّدى على تحليل هذه البروتينات بشكل صحيح.

● الجلوتين والكازين

الجلوتين عبارة عن بروتين نباتي يوجد بكمية كبيرة وبنسب متفاوتة في بعض الحبوب مثل: القمح والشوفان والشعير ومنتجاتها كالسميد ونشا الحلويات والأغذية المحتوية عليها، كما يوجد في المعجّنات والبروستد وكثير من المواد المعلبة، بينما يعد الكازين بروتين حيواني يوجد في الحليب ومشتقاته.

تختلف مسميات بروتينات الجلوتين حسب وجودها في أنواع الحبوب مثل: بروتين القمح ويسمى الجليادين (Gliadin)، بينما يسمى بروتين الشعير بالهوردن (Horden)، ويسمى بروتين الشوفان أفنين (Avenin)، أما بروتين الجاودار فيسمى سكالين (Secalin).

تعطي هذه البروتينات الحبوب خاصية اللزوجة والتمدد والانتفاخ للعجين؛ لذلك يعرف الجلوتين بالزلال النباتي الذي يعطي القوام للأصناف المخبوزة، إذ أنّه أثناء عجن دقيق الحبوب يُكوِن الجلوتين عروقاً مطاطية طويلة



■ الحليب مصدر بروتين الكازين.

تتشبع بالغازات في جيوب أو خلايا صغيرة يرتفع العجين بسببها، وعند خبزه فإن الجلوتين ـ مثل جميع البروتينات ـ يتماسك أو يتصلب ويعطي القوام المطلوب للصنف.

وممّا سبق يتضح أنّ المحتوى البروتيني (الجلوتين) للحبوب مهم لصانعي الأغذية أو الخبّازين أكثر من محتوي الحبوب من النشا، فبدون الجلوتين لا تتماسك المخبوزات ولا تنتج الشكل والقوام المطلوب للمنتج الغذائي؛ لذلك يجب على الصانع التحكم في نسبة الجلوتين في إنتاج الصنف الغذائي، فمثلا بما أن الخبز الفرنسي صلب وله قوام مطاطي فإنه يتطلب جلوتين أكثر، أما قوام الكعك اللين فإنه يحتاج إلى كمية قليلة من الجلوتين. كذلك تضيف الشركات المنتجة للمواد الغذائية الجلوتين إلى أغذية الأطفال، وحبوب الإفطار وغيرها من المنتجات الأخرى، كما يستعمل لتقسية بعض الأطعمة كالمكرونة والبسكويت.

• بدائل الجلوتين في الأغذية

لا يوجد ـ حتى الآن ـ بديل كامل للجلوتين في الأغذية، وهناك تجارب لاستبداله بأنواع أخرى من الصموغ، وخاصة الصمغ العربي وصمغ الزانثان، وكذلك استخدام الصويا ايزولات، مع الأخذ في الاعتبار نسب الإضافة التي يمكن أن تتقارب مع صفات الجلوتين، إلا أنّه إلى الآن ما زال البحث قائمًا من قبل المختصين لإنتاج أصناف غذائية تشابه صفات الجلوتين في التصنيع الغذائي.

مخاطر الجلوتين والكازين على أطفال التوحد

تكمن مشكلة بروتينات الجلوتين والكازين في أنهما لايتحلّلان عند أطفال التوحد ـ مقارنة بالأشخاص الأصحّاء ـ ولهذا تتراكم هذه المركبات البروتينية مؤدية إلى ما يسمى بحساسية الجلوتين والكازين، وتتمثل أعراضها في: أضرار بالجهاز العصبي، واضطراب السلوك، كما يحدث نمو غير سليم للمخ بسبب عدم حصوله على بعض الأحماض الأمينية الناتجة عن تحلل هذه البروتينات؛ لذا يجب منع طفل التوحّد من تناول تلك الأغذية مدى الحياة. فضلاً عن ذلك فإن للجلوتين تأثيرات أخرى على الطفل مثل: ضعف الاستجابة والتنفس واضطراب ضربات القلب، والشعور بالدّوار، وضعف مراكز الإحساس. كما يؤدي تراكم هذه البروتينات بشكل كبير إلى مايشبه التسمم، أو قد تتحول هذه المواد إلى مركبات مخدرة يدمن الشخص على تناولها، مع رغبة شديدة لدى البعض لتناول الأغذية المحتوية على هذه البروتينات ممّا يؤثّر سلباً على حالته الصحية.

أشارت دراسة عُرضت في مؤتمر الطب البديل التكميلي في دبي لمناقشة نظامي (Qxci)والتوحّد، حيث استعرضت عملية الهضم غير الطبيعية لدى ٣٦ من الأطفال المصابين بالتوحّد، وكانت النتيجة على النحو الآتي:

- ٢٥ طفل مصابون بالارتداد المعوي المريئي.
- ١٥ طفل يعانون من مشاكل هضمية مزمنة.
- ٢٤ طفل يعانون من التهاب في الأمعاء.
- ٢١ طفل يعانون من انخفاض نشاط الإنزيم الخاص بالكربوهيدرات على الرغم من عدم وجود أي خلل في وظائف البنكرياس.
- ٢١ طفل لديهم زيادة في إفراز العصارة الصفراوية البنكرياسية بعد تنظيم إفراز السكرتين في الأوردة.
- ارتفاع مستويات السيتوكينيز مقارنة بالأطفال الطبيعيين.
- التعّرض إلى الكثير من العيوب في خلايا جهاز المناعة منها نشاطات غير طبيعية للخلايا (ت) اللمفاوية، وانخفاض في أعداد الخلايا المساندة للخلايا اللمفاوية، وانخفاض في نسبة تثبيط جهاز المناعة.
- زيادة مستويات الأجسام المضادة (IgG-2) و(IgG-4) عند أطفال التوحد مع قلة عدد الإصابات بالمرض. وترتبط قيم انخفاض هذين الجسمين المضادين في الدم ارتباطاً وثيقاً بالتشنّجات.



■ القمح مصدر الجلوتين المسبب للحساسية في أطفال التوحد.

مواصفات أغذية التوّحد

يجب توفّر عدة مواصفات في أغذية مرضى التوحّد وهي كالآتي:

١- احتوائها على عناصر غذائية بكميات أكثر - مقارنة بغيرها - خاصّة الفيتامينات والأملاح.

٢- خلوها من الجلوتين أو الكازين وإعطائهم بدائل غذائية أخرى لا تحتوي على هذه العناصر.

٣- أغذية متوازنة تحتوي على العناصر الغذائية الضرورية لضمان النمو السليم للطفل.

٤- تناول الأغذية المفيدة وتجنّب الضار منها



■ الفواكه والخضروات تلائم مرضى التوحد.

- حتى لو كان ذلك بخلاف رغبتهم - مع المحافظة على استقرارهم النفسي.

أطعمة مرضى التوحّد

يسمح لأطفال التوحد بتناول الأطعمة التالية:

١- الأرز، دقيق الأرز، دقيق فول الصويا، دقيق البطاطا، الذرة، الخبز المعد من طحين القمح الخالي من الجلوتين.

٢- جميع أنواع الفواكه والخضروات.

٣- جميع أنواع المكسّرات.

٤- القهوه والشاي وعصير الفواكه.

٥- جميع أنواع اللحوم من سمك ودجاج ولحم أبقار مطهوة جيداً.

٦- حساء اللحوم والخضروات المعدة بالمنزل من الطحين أو الصلصة المكثّفة بدقيق الذرة.

٧- البيض المسلوق أو المقلي في الزيت.

الأطعمة الممنوعة

يمنع طفل التوحّد من تناول الأطعمة التالية:

١- دقيق القمح، المكرونة، الشعيرية، البرغل، الخبز المعدّ من القمح المحتوي على الجلوتين.

٢- العصائر التي تحتوي على الحليب أو المضاف إليها الحليب أو الشوفان.

٣- الأسماك واللحوم التي أعدت بدقيق القمح أو الحليب ومشتقاته.

٤- جميع أنواع الحساء جاهزة التحضير أو المعدّة باللبن ومشتقاته.

٥- البيض المضاف إليه الجبنة أو القمح.

احتياطات علاج التوحّد

هناك عدة احتياطات يجب أخذها في الاعتبار عند علاج مرضى التوحّد هي:



■ منتجات الألبان من الأطعمة الممنوعة لمرضى التوحد.

١- إجراء تحاليل طبية لدم وبول الطفل، ومناقشتها مع طبيب مختص لمعرفة مدى استقرار حالته الصحية، ومتابعة أي تغيرات قد تحدث له.

٢- تشجيع الطفل على الالتزام بالحمية الغذائية حتى الشفاء.

٣- إخبار كل من لهم علاقة بالطفل ــ مثل المدرسة والأصدقاء ـ أنه يخضع لحمية غذائية، وذلك حتى لا يتناول أغذية أخرى تتسبب في أضرار أو مضاعفات تؤثّر عليه سلبًا في تلك الفترة.

٤- مراقبه سلوكيات الطفل أثناء الحمية وتسجيل كل ما يستجدّ عليه، حيث أنه قد يصاحب ذلك عدّة أعراض ــ الخمول والكسل والبكاء والأنين، والتعلق والعاطفه التي تعد نكسة سلوكية ـ تعد مؤشراً جيداً لنجاح الحمية.

المراجع

http://www.r22k.com/nut/showthread.php?t=160

-منتدى أسرار التغذية www.r22k.com

-الغذاء السليم للتوحّد Book Proper food for Autism

-مؤتمر عن الطب البديل التكميلي في دبي لمناقشة نظامي Qxci والتوحّد.

http://www.facebook.com/photo.php?fbid=489726594431719&set=a.477392805665098.1073741828.477376145666764&type=1&relevant_count=1

و Nelson textbook of pediatrics2012

و Textbook of clinical pediatrics 2011

- تربية طفلك بدون حليب ، تأليف: جين زوكين.

http://www.sultan5.net/vb/showthread.php?t=28911

https://www.facebook.com/pages/%D9%83%D8%AA%D8%A7%D8%A8-D8%A7%D9%84%D8%BAD8%B0%D8%A7%D8%A1-%D8%A7%D9%84%D8%B3%D9%84%D9%8A%D9%85-%D9%84%D9%84%D8%AA%D9%88%D8%AD%D8%AF-Book-Proper-food-for-Autism/477376145666764?ref=stream

تحت رعاية خادم الحرمين الشريفين
الملك عبدالله بن عبدالعزيز آل سعود



المؤتمر السعودي الدولي لحاضنات التقنية ٢٠١٣

١-٣ ذو الحجة ١٤٣٤هـ الموافق ٦-٨ أكتوبر ٢٠١٣

قاعة المؤتمرات، مبنى ٣٦، مقر المدينة الرئيسي، طريق الملك عبدالله، الرياض

للمزيد من المعلومات والتسجيل:

www.kacst.edu.sa

المواد المضافة ومرض فرط الحركة ونقص الانتباه

د. ناصر بن عبد الله الرشيد

هناك الكثير من التساؤلات والاتهامات حول أضرار المواد المضافة على صحة الأطفال بشكل عام، وعلى زيادة نشاطهم وقلة التركيز عندهم بشكل خاص، ولا شك أن للمواد المضافة - كغيرها من المواد الغذائية - سلبيات وإيجابيات؛ وبالتالي فإنه يجب الحرص على استخدامها ضمن حدود معينة وبكميات مقننة لأن الإفراط فيها يؤدى إلى أضرار صحية مختلفة.

اهتمت الدول المتقدمة بدراسة الأضرار الناجمة عن زيادة معدل تناول الأطفال للمواد المضافة من خلال العديد من الأطعمة والمشروبات المخصصة لهم، وقد أكدت تلك الدراسات أنها تتسبب في إصابتهم بتقلبات مزاجية ونوبات غضب وتغيرات سلوكية حادة، كما أكدت دراسات خاصة على الملونات المضافة إلى بعض المنتجات الغذائية، مثل: الجيلي، والمشروبات الغازية، والحلوى أنها قد تؤدي إلى تغيرات سلوكية كبيرة عند الأطفال الصغار.

يشكل تنوع أصناف الأطعمة والمعلبات الغذائية؛ وما تحتويه من مواد مضافة خاصة الألوان والأصباغ الصناعية التي تعطيها نكهة مميزة ولون ورائحة ترضي أذواق المستهلكين عامل جذب عند شريحة كبيرة من الناس، خصوصاً الأطفال، حيث يتناولونها بإفراط، ومن دون أن يعيروا أدنى اهتمام لحجم الأضرار والمخاطر الصحية المترتبة عليها.

يركز هذا المقال على علاقة تناول المضافات الغذائية في ظهور النشاط الحركي ونقص الانتباه (Attention-Deficit Hyperactivity Disorder-ADHD) عند الأطفال. وقبل الدخول والبحث عن علاقة المواد المضافة بالحالة المرضية فإنه يجب التعرف على الحالة نفسها من حيث: تعريفها، وأعراضها، وأنواعها، وطرق تشخيصها، وبعض المواد الغذائية التي تخفف منها، ومن ثم المواد المضافة التي أثبتت الدراسات علاقتها بالحالة.

فرط الحركة ونقص الانتباه

فرط الحركة ونقص الانتباه عبارة عن اضطراب عصبي سلوكي ناتج عن خلل في بنية ووظائف الدماغ، وهذا الخلل يؤثر على سلوك وأفكار وعواطف الطفل كما قد يترافق معه عدد من الاضطرابات النفسية، وهو ليس مرض مستقل وقائم بذاته، ولكنه اضطراب في الأحاسيس والمشاعر يمكن التعامل معه والتخفيف من أعراضه؛ وبالتالي مساعدة الطفل على التعلم والتكيف وضبط النفس.

● أعراض المرض

تظهر أعراض المرض في مرحلة الطفولة المبكرة والتي تتراوح ما بين ٣-٥سنوات ويمتد لسنوات طويلة، وهذا ما يميزه عن الاضطرابات السلوكية التي قد تظهر على بعض الأطفال العاديين، كما أن بعض الأطفال الذين يعانون من صعوبات التعلم قد يعانون بشكل أو بآخر من فرط الحركة ونقص الانتباه.. كما قد يعاني قلة منهم من اضطرابات ومشاكل في اللغة، فينسى الطفل إكمال الجمل التي بدأها. ونظراً لاختلاف الأعراض من حالة لأخرى حسب شدتها أو ضعفها وأيضاً تداخلها مع أعراض نفسية لأمراض أخرى، واختلاف تحديدها من قبل المؤسسات العلمية، إلا أنه يمكن تحديد أعراض رئيسية وأعراض عامة مهمة لمعرفة وتمييز المصابين بهذا المرض عن الاضطرابات المشابهة له.

■ **الأعراض الرئيسية**: وهي ثلاثة أعراض حددتها «الرابطة الأمريكية للطب النفسي» في دليلها للتشخيص الإحصائي للاضطرابات



■ الجيلي من المنتجات التي تؤدي إلى تغيرات سلوكيه لدي الأطفال.

العقلية، وهي كالتالي:

- **قلة الانتباه**: ويتصف المصاب بهذا المرض بان المدة الزمنية لدرجة انتباههم قصيرة جداً، بحيث لا يستطيعون أن يستمروا مدة طويلة لإنهاء نشاط أو لعبة معينة، كما يتصفون بنسيان أين وضعوا حاجياتهم بعد وقت قصير من وضعها، وتتمثل أعراض قلة الانتباه وقلة التركيز فيما يلي:

- لا يستطيع الانتباه للتفاصيل الدقيقة.
- عدم قدرته على تنظيم أموره الخاصة.
- سهولة تشتت انتباهه بأي مثير خارجي.
- صعوبة استمرار تركيزه على العمل أو النشاط.
- الحركة الدائمة .
- تكرار الأخطاء في الواجبات المدرسية، أو في الأعمال المطلوبة من الطفل.
- ضعف الذاكرة والنسيان وتكرر فقدان أشياء الطفل الخاصة.

- **زيادة الحركة**: ويتصف المصاب بها بأنه لا يستطيع البقاء في مكانه مدة طويلة، كما يتصف بحبه للتسلق والجري في كل مكان في البيت وفي السوق، أي أنه لا يهدأ أبداً، وتتمثل الأعراض الدالة على زيادة (فرط) الحركة فيما يلي:-

- ممارسة ألعاب حركية خطيرة دون تقدير للعواقب.
- لا ينتظر دوره في اللعب، ويحاول أخذ دور غيره.
- الحركة الدائمة في الأماكن والأوقات غير الملائمة.
- عدم الجلوس لمدة طويلة.
- مضايقة أصدقائه وزملائه الآخرين في الصف.
- لا يستطيع إكمال النشاط الذي يمارسه، بل يتنقل بين عدة أنشطة مختلفة دون إكمال أي منها.
- مقاطعة الآخرين والتدخل في ألعابهم، مع الثرثرة والكلام الزائد.

- **الاندفاعية**: وتتمثل في عدم قدرته على الانتظار حين يوجه إليه السؤال على - سبيل المثال- حيث يجاوب قبل الانتهاء من سماع السؤال، كما أنه لا يستطيع أن ينتظر دوره في أي نشاط، ويقاطع في الكلام.

- **الأعراض العامة**: وهي أعراض يدل استمرارها لأكثر من ستة أشهر وتكرارها في أكثر من مكان (في البيت أو الشارع أو عند الأصدقاء)، على أن الطفل مصاب باضطراب فرط الحركة ونقص الانتباه، ولا يشترط أن تظهر عليه جميع الأعراض المذكورة سابقاً.

● أنواع المرض

يعد اضطراب فرط الحركة ونقص الانتباه (ADHD) من المواضيع الطبية والنفسية التي تشابهت واختلطت مع الكثير من الأمراض والاضطرابات النفسية كالقلق والتوحد وحتى بعض الأمراض الاجتماعية والسلوكية الأخرى، ومن اقرب هذه الأنواع ثلاث حالات، هي:

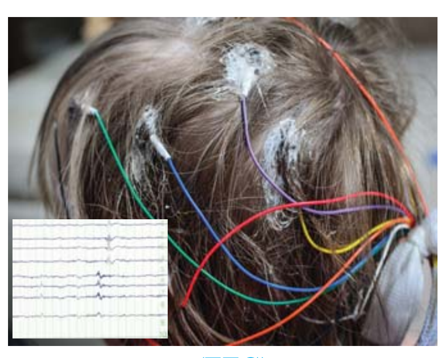
١- **النوع الأول: مرض فرط الحركة (Hyperactivity Disorder-HD)**: وفيه تغلب على المصاب سمات فرط الحركة والاندفاع، ويمكن علاجه عن طريق معرفة نوع الطعام الذي يتناوله الطفل والتقليل من الأنواع التي تحتوي على الجلاتين والملونات والإضافات المميزة للطعم.

٢- **النوع الثاني: مرض نقص الإنتباه (Attention Deficit Disorder - ADD)**: وفيه تغلب على المصاب سمات نقص الانتباه فقط،ويمكن علاجه أن يعتمد على الجانب النفسي في أغلبه ولا يحتاج الطفل لأدوية وعلاجات كيميائية ويمكن للأبوين التركيز على الغذاء أيضاً.

٣- **النوع الثالث: مرض فرط الحركة والإنتباه (Attention Deficit Hyperactivity Disorder - ADHD)**: وتظهر فيه سمات فرط الحركة ونقص الانتباه معاً، ويحتاج علاجه لتضافر الجهود بين المنزل والمدرسة.

● تشخيص الحالة

يتم تشخيص الإصابة بفرط الحركة ونقص الانتباه – غالباً - بدون أي تحاليل أو فحوصات معينة، حيث يكتفي المختص أو الطبيب بملاحظة الأعراض السابقة الذكر، والتحدث مع الأهل والمقربين عن سلوكيات الطفل في البيت والمدرسة، والتاريخ المرضي له منذ لحظة الولادة، وكذلك



■ تخطيط الدماغ (EEG) لتشخيص المرض.

التاريخ العائلي كالقرابة بين الوالدين ووجود أمراض عضوية أو وراثية أو أي اضطرابات سلوكية ووجدانية، ويتبقى للطبيب بعدها التأكد من عدم وجود أسباب عضوية واضحة، ومن أهم طرق التشخيص ما يلي:

١- **فحص الذكاء**: **وذلك** لتحديد قدرات الطفل ونقاط قوته ونقاط ضعفه.

٢- **الفحص السريري**: ويتم فيه ملاحظة وقياس النمو والطول والوزن ومحيط الرأس ومقارنته مع أقرانه في نفس العمر والجنس، وقياس السمع والبصر وضغط الدم والتأكد مع عدم وجود تضخم في الغدة الدرقية، وكشف التوافق الحركي العصبي كوجود حركات عصبية غير طبيعية.

٣- **الفحص المختبري**: ويتم في حالة الشك بوجود أمراض أو عيوب ومشاكل معينة، فمثلاً عند وجود تشنجات أو نوبات صرع خفيفة فإنه يجب عمل تخطيط دماغ (EEG) للتأكد من عدم وجود زيادة في الجانب الكهربائي في المخ وللتأكد من عدم وجود عيوب دماغية يتم عمل أشعة مقطعية للدماغ (CT-scan) ورنين مغناطيسي للدماغ (MRI).

دراسات علاقة المرض بالتغذية

وجهت إحدى الدراسات العلمية التي أجرتها هيئة المواد الغذائية في بريطانيا اتهامات للشركات العاملة في صناعة الأغذية بأنها تهدم النظام الغذائي للأطفال عن طريق زيادة معدلات السكر والدهون والمواد المضافة ومكونات الملح في المواد الغذائية التي تنتجها،



■ البطاطس الجاهزة تحتوي على مكسبات الطعم قد تتسبب في فرط الحركة لدى الأطفال.

وأيضًا معالجة أو نزع المواد الغذائية والألياف من هذه الأغذية، وحذرت الدراسة من أن شرائح البطاطس والحلوى والمشروبات الغازية تحتوي على نسب عالية من السكر والدهون.

هذا وقد ظهرت أول ملاحظة حول تأثير الملونات الغذائية على التغييرات السلوكية في السبعينات. حيث أظهرت عدة منظمات صحية بأن استعمال الألوان الاصطناعية على الحيوانات كان له تأثيرات سلبية عليها. وقالوا بأن الألوان الغذائية ترتبط بالتغييرات السلوكية والأمراض البدنية. ومنها فرط النشاط (hyperactivity) والسرطان.

لقد تم حظر استعمال بعض أنواع الأصباغ في صناعة المواد الغذائية بسبب تأثيراتها الصحية، فمثلاً تم حظر الصبغ الأخضر (١) لأن الدراسات أظهرت بأنه يرتبط بسرطان الكبد. كما يعتقد بأن الأصباغ الحمراء تسبب فرط النشاط (hyperactivity) عند الأطفال. وتدعي السلطات الطبية بأن أكثر الأصباغ الغذائية الاصطناعية آمنة جداً، ولكن بكميات صغيرة. ولهذا ينصح الأطباء بتجنب تناول الكثير من الأطعمة التي تحتوي على صبغ صناعي.

ولا يمكن تجاهل العلاقة بين فرط النشاط وسوء الانتباه والتركيز وبين الغذاء الذي يتناوله الأطفال، فقد لوحظ أن أعراض الاضطراب قد ترتبط بالإفراط في تناول السكر والمحليات الإصطناعية، وكذلك الإفراط في تناول الأغذية المحتوية على ألوان صناعية، وملح، وحتى تلك التي يوضح على العبوات أنها تحتوي على مواد مصرح بها غذائياً، ومن تلك الدراسات، ما يلي:

١- كشفت دراسة قامت بها **جمعية الشراكة بين الأطباء والمرضى** البريطانية على ٨٠٠ طفل بريطاني لرسم أبعاد مشكلة تناول الأطفال للمواد الغذائية المحتوية على مواد مضافة أن ٢٥ ٪ منهم يعيشون على الحلوى ورقائق البطاطس الجاهزة، و٧٥ ٪ منهم ليست لديهم أية فكرة عن كمية الفواكه والخضراوات التي تحتاجها أجسامهم، كما اعترف ٢٥٪ منهم أنهم أثناء ذهابهم إلى المدرسة لا يتناولون فطورهم المنزليّ، بل يتناولون بدلاً منه حلويات ورقائق بطاطس جاهزة.

٢-أشارت دراسة بريطانية أخرى تمت على ١٧٠٠ طفل وطفلة تتراوح أعمارهم بين الرابعة والثامنة عشرة أن نسبة كبيرة منهم يفرطون فى تناول الأطعمة الجاهزة، مثل: رقائق البطاطس المقلية، والبسكويت، والشوكولاته، كما أن مستوى الملح في أطعمتهم ضعف المستوى المقبول صحيّاً، بالإضافة إلى أن الأطفال يستهلكون كثيرًا من الأملاح المعدنية المضافة، كما أشارت هذه الدراسة أن الأطفال لم يتناولوا الفواكه على الإطلاق خلال فترة إجراء البحث التي استغرقت أسبوعًا، وقد حذرت تلك الدراسة من أن تناول الصغار لمثل تلك الأطعمة قد يسبب لهم مشاكل صحية خطيرة في المستقبل، حيث إن الغذاء غير الصحي أحد أهم أسباب ارتفاع معدلات الإصابة بأمراض السرطان والقلب والشرايين.

٣-لاحظ السيد **تشارلي لوبتون** مدير مدرسة سانت بارناباس» البريطانية تكرار نشاط الأطفال وشقاوتهم وسلوكياتهم المضطربة داخل وخارج المدرسة بعد تناولهم الوجبات التي تقدمها المدرسة، مما ولَّد الشك عنده بأن السبب في ذلك يعود إلى نوع الوجبات التي يتناولونها، ولذلك قامت المدرسة بدراسة شارك فيها ١٠٠ تلميذ وآبائهم وأساتذتهم للتأكد من وجود علاقة وثيقة بين نشاط التلاميذ و٢٧ مادة تضاف لوجباتهم الغذائية منها ألوان صناعية ومواد حافظة ومكسبات للطعم والرائحة، وكانت النتيجة إيجابية، وبناء عليه قامت المدرسة بإعداد قائمة بهذه المواد أطلقت عليها القائمة السوداء، فقررت المدرسة تقديم نفس الوجبات، ولكن بدون القائمة السوداء.

أكد **لوبتون** أن الفرق كان كبيرا، فقد تلاشت بالتدريج السلوكيات المضطربة وأصبح التلاميذ أكثر هدوء واستيعابا لدروسهم، وقد أشاد الآباء في ملاحظاتهم لأطفالهم داخل



■ الإكثار من تناول الحلويات المحضرة بمحليات اصطناعية قد يسبب مرض فرط الحركة.

المنزل بسلوكياتهم الإيجابية وبأنهم أكثر هدوء وتمتعوا بنوم هادئ على عكس ما كانوا عليه، ولذلك أصبحت المدرسة تدقق في الألوان الصناعية المضافة للمربى والتي تعتبر من المواد الحافظة ومكسبات الألوان الخفية ذات التأثير الضار بصحة الأطفال.

ناشد **لوبتون** كل الأمهات بالابتعاد عن مكسبات الطعم والألوان الصناعية والمواد الحافظة في طعام أطفالهن لتجنب التأثير الضار لهذه المواد وتهيئتهم للسلوكيات الحميدة والاستقرار النفسي.

٤- أشارت دراسة أجريت للكشف عن أضرار المواد الحافظة من خلال التعرف على أضرار مادة (E102) التي تضاف للدريم ويب - هذه المادة يطلق عليها التارترازين (tartrazine) وهي مادة ملونة صفراء توضع على الحلويات والعصائر والمأكولات الخفيفة لإعطائها اللون الأصفر البراق، تسبب هذه المادة أمراض الربو، والطفح الجلدي، والنشاط المفرط للأطفال، كما أن الصداع النصفي له علاقة باستخدام هذه المادة الملونة.

٥- أجريت دراسة حديثة قام بها بعض المختصين شملت ما يقرب من (١٤٠٠) طفل بإعطائهم مواد غذائية مرتفعة السكريات، لوحظ تدهور سلوك حوالي ثلثهم بشكل واضح عند تناولهم


■ دريم ويب.

تلك الأطعمة، كما لوحظ تحسن حالتهم بعد تناولهم للأغذية الغنية بالبروتين. لذلك أوصت الدراسة بأنه يجب على الآباء تقليل كمية السكر التي يتناولها الطفل، وحث أطفالهم على تناول الطعام الغني بالبروتين؛ لكي يبطل مفعول السكر لدى الأطفال الحساسين له أو المتأثرين به.

٦- أكدت دراسات بريطانية أن المواد الحافظة ومكسبات الطعم والألوان الصناعية التي تضاف الى الأطعمة الجاهزة والمعلبات لها تأثير سلبي على سلوك الأطفال بصورة غير طبيعية وتصيبهم باضطرابات في السلوك.

٧- أشارت أيضاً عدد من الدراسات إلى وجود علاقة بين مشكلات الانتباه لدى الأطفال والمواد الكيميائية المضافة لحفظ الأطعمة، مثل: الحلوى، والبسكويت، ورقائق البطاطس وأغذية الأطفال والملونات الموجودة في المنتجات الغذائية مثل الجيلي والمشروبات كلها تسبب تغيرات سلوكية كبيرة، وقد حذر الخبراء المتخصصون من هذه المواد وأكدوا أنها تتسبب في إصابة الأطفال بتقلبات مزاجية ونوبات غضب وتغيرات سلوكية حادة، وتفاعلات تحسسية وإصابات بالأكزيما والربو.

٨- أجريت دراسة في بريطانيا نُشرت في مجلة لانسيت الإلكترونية مؤخرا على مجموعتين من الأطفال، الأولى ١٥٣ طفل بعمر ٣ سنوات، والثانية ١٤٤ طفل بعمر ٨ — ٩ سنوات، وأعطوا بشكل عشوائي أحد أشربة فواكه على الشكل التالي:

- **المزيج (أ)**: يحتوي على مواد ملونة صناعية تتكون من:
- المُلون الأصفر (E110) المُوجود في الأطعمة المهروسة.
- المُلون الأحمر (E122) المُستعمل في الجيلي.
- ملون التارترازين (E102) وهو ملون - يُستعمل في الحلوى والمشروبات الغازية.
- مُلون البونسو٤آر Ponceau4R (E124) الأحمر.
- مُلون الكينولين الأصفر (E104).
- ملونات الآلورا الحمراء أي سي AlluraredAC (E129)
- صبغة ملونة للأغذية باللونين الأحمر والبرتقالي.
- **المزيج (ب)**: مشروب وهمي يحتوي على بنزوات الصوديوم Sodium benzoate (E211) (مادة حافظة) ومواد ملونة صناعية.

يحتوى أحد الأمزجة المُستعملة في الدراسة على كمية تُعادل للمتوسط المتوقع لكمية المواد الصناعية المُضافة التي يتناولها الأطفال في بريطانيا، أما بقية المشروبات المُستعملة هي نفسها التي استعملها الدارسون في التجارب السابقة.

استُعمل مقياس معياري للحصول على قياسات خاصة بفرط الحركة ونقص الانتباه، ثم استعملت النتائج الأولية لحساب مُجمل فرط النشاط العالمي (Global hyperactivity aggregate-GHA)، والذي يشتمل على تقديرات الأهل والمعلمين، والمراقبة المباشرة، والفحص الحاسوبي (للأطفال الكبار)، وتم تحليل نتائج المجموعتين بشكل منفصل، وقد دلت نتائج الدراسة على زيادة فرط النشاط مقارنة بمُجمل فرط النشاط العالمي.

أظهرت الدراسة زيادة ملحوظة في فرط الحركة ونقص الانتباه عند الأطفال الذين خضعوا لحمية غذائية تحتوي على مزيج من مواد معروفة من المواد الملونة الصناعية وبنزوات الصوديوم المعروف كمادة حافظة للأغذية، حيث


■ الإفراط في تناول المشروبات الغازية قد يتسبب في فرط الحركة عند الأطفال.

استُعمل مقياس معياري للحصول على قياسات خاصة بفرط النشاط السلوكي، وتم تحليل نتائج المجموعتين بشكل منفصل.

استنتج الباحثون بأن المواد الملونة الصناعية المضافة إلى المواد الغذائية التي تناولها الأطفال من الفئتين العمريتين المشاركين في الدراسة ذات تأثير عكسي على سلوكهم، وبناء على نتائج هذه الدراسة اقترح العلماء المشاركين في هذه الدراسة بأن الأمر يتطلب عمل إضافي لتقييم وإيضاح البيانات. وعلى الرغم من ذلك فهي تقدم دعماً قوياً للنظرية التي تشير إلى أنه يمكن لبعض المواد المضافة إلى الأغذية أن تفاقم الحالة عند الأطفال.

مواد مضافة تتسبب في النشاط المفرط

تحتوي كثير من الأطعمة المصنعة على مواد مضافة صناعية تؤثر على سلوك الأطفال وزيادة نشاطهم، كما تؤدي إلى خفض قدرات التركيز لديهم وتقودهم ليكونوا أكثر هيجانا وتوتراً وأقل تركيزاً وانتباهاً. وقد خلصت الدراسات إلى أن بعض المواد المضافة للغذاء قد تتسبب في ظهور الحالات المذكورة إذا تم أخذها بكميات فوق المعدل المسموح به ويوضح الجدول (١) تلك المواد حسب وظيفتها في المادة الغذائية.

وظيفة المادة	رمز المادة المضافة
مواد ملونة	E102, E104, E107, E110, E122, E123, 124, E133, E151, E160b
مواد حافظة	E210, E212, E214, E219, E250, E252
مواد مضادة للأكسدة	E319, E320, E321
مواد محسنة للنكهة	E621

■ جدول (١): المواد التي يؤدي الاكثار منها إلى فرط الحركة عند الأطفال.

وصفات غذائية مهدئة

يتم التخفيف من حالة فرط الحركة ونقص الانتباه والقضاء عليها إذا كانت ناجمة عن تناول مواد غذائية مشتملة على مواد مضافة عن طريق وصفات غذائية مهدئة والامتناع عن تناول المواد الغذائية المحتوية على مضافات غذائية مسببة لهذه الحالة، منها ما يلي:

● **الخس مع التفاح**

يعد عصير الخس مع التفاح وسيلة جيدة لعلاج فرط الحركة عند الأطفال لاحتواء الخس على كميات بسيطة من اللاكتوكاربون المهدئ للأعصاب، حيث يعمل على تهدئة الأعصاب والاسترخاء، وكون التفاح غنيا بالمواد الغذائية، ويتم ذلك بوضع الخس مع التفاح في المعصرة، ثم تضاف إليه مكعبات الثلج مع السكر أو العسل، ومن ثم يشرب في الحال وهو الأفضل.

● **البطاطس**

يعد البطاطس من العوامل المهدئة جدا لحالة فرط الحركة خصوصاً إذا تم تناوله مع بعض الخضراوات مثل الكرنب ذي اللون الأخضر الداكن لاحتوائه على نسبة معقولة من الكالسيوم، ويتم استخدامه بإضافة مكعبات البطاطس المسلوقة مع بعض أوراق الكرنب إلى طبق السلطة خاصة في المساء، ويفضل تناول هذه السلطة مع الخبز الأسمر، والذي يحتوي على نسبة عالية من المغنيسيوم، وهو من العناصر المعروفة بخواصها المهدئة.

● **الخروب والمكسرات بدلا من كيك الشوكولاته**

تعد الشوكولاته من العوامل المساعدة على ظهور حالة فرط الحركة لاحتوائها على مادة الكافيين، ولكن المشكلة تتمثل في أن الأطفال يفضلون تناول الكعك بالشوكولاتة، لذا يجب أن تستبدل بقطع من الخروب والمكسرات فهي معروفة بخواصها المهدئة، حتى ولو كان الطفل لا



■ تناول البطاطس المسلوقة قد يؤدي إلى تهدئة فرط الحركة.

يفضلها مع الكعك.

● **صدور الطيور**

يعد اختيار صدور الطيور مثل الدجاج والبط ومعها بعض أوراق الخس وكمية مناسبة من الأرز وجبة جيد للأطفال في المساء، حيث تعتبر هذه الوجبة غنية بعنصر الحديد.

المراجع

- الشخص، السيد عبد العزيز (١٩٨٥م) دراسة حجم مشكلة النشاط الزائد بين الأطفال، مجلة كلية التربية العدد ٩، جامعة عين شمس.
- علا عبد الباقي (٢٠٠٢م) علاج النشاط الزائد لدى الأطفال باستخدام برنامج تعديل السلوك، دار الكتب ، القاهرة.
- منير ، ضياء محمد (١٩٨٧م) دراسة لأثر برنامج إرشادي في خفض النشاط الزائد لدى الأطفال، رسالة دكتوراه كلية التربية ، جامعة عين شمس .
- مهدي، ضيف الله (٢٠٠٢م) اضطراب فرط النشاط و نقص الانتباه عند الأطفال وطلاب المدارس. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة أم القرى.
- صحيفة الوسط البحرينية - العدد ٣٤٠٩ - السبت ٠٧ يناير ٢٠١٢م الموافق ١٣ صفر ١٤٣٣هـ
- http://www.al3laj.com/ADHD/nutrition.htm
- http://www.aljoumhouria.com/news/index/62103
- http://www.alhasahisa.com/t6314-topic
- http://www.najran999.com/vb/showthread.php?t=24572
- http://forum.al-wlid.com/t267122.html
- http://www.najran999.com/vb/showthread.php?t=24572
- http://www.ebnmisr.com/forum/t8342.html
- http://www.aljoumhouria.com/news/index/62103
- http://www.al3laj.com/ADHD/nutrition.htm
- http://fashion.azyya.com/270055.html

تحت رعاية خادم الحرمين الشريفين
الملك عبدالله بن عبدالعزيز آل سعود



المؤتمر السعودي الدولي الثاني لتقنية المعلومات

١٥-١٦ محرم ١٤٣٥هـ الموافق ١٨-١٩ نوفمبر ٢٠١٣

قاعة المؤتمرات، مبنى ٣٦، مقر المدينة الرئيسي، طريق الملك عبدالله، الرياض

للمزيد من المعلومات والتسجيل:

www.kacst.edu.sa

عرض كتاب

شحن مستقبلنا بالطاقة

مدخل إلى الطاقة المستدامة

صدرت الطبعة الأولى من هذا الكتاب باللغة الانجليزية عام ٢٠٠٧م، وألفه روبرت ل. إيفانز (Evans، Robertl.)، وترجمه إلى العربية د. فيصل حردان، وراجعه د. إبراهيم رشيدي، وصدرت طبعته الأولى باللغة العربية كثمرة للتعاون بين مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية والمنظمة العربية للترجمة عام ٢٠١١م.

يعد هذا الكتاب أحد سلسلة كتب التقنيات الاستراتيجية المتقدمة بالمملكة العربية السعودية المنبثقة عن «الخطة الوطنية للعلوم والتقنية والابتكار» التي تنفذها مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية دعماً لمبادرة الملك عبدالله للمحتوى العربي.

د. حسام الدين خنكار

جاء الكتاب في ٢٨٨ صفحة من القطع المتوسط مقسمة إلى عشرة أبواب، وتقديم لمعالي رئيس مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، ومقدمة الكتاب، ومصطلحات مهمة، والمراجع، وملحق معاملات تحويل الطاقة، والثبت التعريفي، وثبت المصطلحات إنجليزي- عربي، وعربي-إنجليزي، وفهرس الكتاب مرتبا من الألف إلى الواو.

أشار **الفصل الأول** إلى أن استخدامات الوقود يعد السبب الرئيسي في تزايد مستويات تركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي وفي الارتفاع الضئيل (ولكن المهم) في متوسط درجات الحرارة على الأرض. حيث بينت الدراسات التي أجرتها اللجنة الدولية للأمم المتحدة من أجل تغير المناخ (united nations intergovernmental panel on climate change-IPCC)، أن تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي قد ارتفع من مستوى حوالي ٢٨٠ جزءا في المليون إلى ٣٧٠ جزءا في المليون في يومنا هذا، مع أن معظم التزايد ظهر في المئتي سنة الأخيرة. ويبدو أن متوسط درجة حرارة الأرض خلال هذه الفترة قد ارتفع بحوالي درجة مئوية واحدة (١ْم)، مع أن معظم هذا الارتفاع ظهر في المئة سنة الاخيرة. وقد توقعت النمذجة الحاسوبية للغلاف الجوي المنجزة بواسطة علماء (IPCC) الذين استخدموا عددا من السيناريوهات لمستقبل استهلاك الطاقة، أنه على مدى المئة سنة التالية يمكن ان يرتفع تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي لمستوى ما بين ٥٤٠ و ٩٧٠ جزءا في المليون، مع ارتفاع ناتج في متوسط درجة حرارة الأرض بين ١,٤ (حد أدنى) إلى مستوى ٥,٨ْم (حد أعلى).

كذلك تسبب الاعتماد الواسع الانتشار على الوقود الأحفوري في تأثيرات محلية مهمة، على شكل مستويات زائدة في تلوث الهواء، وبشكل أوّلي في الأماكن المأهولة الكبيرة وفي المراكز الصناعية حيث يؤدي انبعاث أكاسيد الكربون يؤدي إلى تشكل الضباب الدخاني (Smog).

اشار المؤلف إلى اهتمام الشركات للحفاظ على نسبة مخزون النفط الخام (R/P) عند قيمة حوالي ٤٠ سنة، وبالنسبة إلى الغاز الطبيعي عند قيمة حوالي ٧٠ سنة. وقد تم اكتشاف عدد قليل من حقول إنتاج جديدة رئيسة، في السنوات القليلة الماضية، كما ازدادت بشكل كبير مساعي الاستكشاف والكلفة المطلوبتين للحفاظ على هذه النسب بالطبع، وبشكل مؤكد، سوف تنضب مصادر النفط والغاز الطبيعي إلى هذه الدرجة، أو سوف تصبح كلفة الإنتاج عالية جدا وهذا مايزيد من قلق الدول الصناعية.

أدّى القلق المتزايد حول التوفر طويل الأمد للنفط الخام والغاز الطبيعي، وحول انبعاث غازات الاحتباس الحراري والملوّثات من الوقود الأحفوري إلى الاهتمام المتزايد في استخدام الفحم الحجري لإنتاج كل من الوقود الغازي والسائل. وقد تم أيضا تطوير عمليات تحويل الفحم الحجري إلى أشكال صناعية من وقود الجازولين والديزل. حيث ينحصر الإنتاج التجاري للوقود السائل من الفحم الحجري في الوقت الحالي بجنوب أفريقيا، لكن بدأت الآن بلدان أخرى مُنتجة للفحم الحجري بدراسة هذه العملية كخِيار محتمل ليحل محل إنتاج الوقود السائل المشتق من النفط الخام. وبالطبع فإن الاستثمار الأكبر للفحم الحجري بهذه الطريقة، أو لإنتاج الغاز الطبيعي الصناعي، سوف يؤدي إلى انبعاث زائد لغازات الدفيئة والملوّثات الأخرى. كنتيجة لذلك، هناك أعمال بحث وتطوير متزايدة تجري الآن على التقنيات المعروفة « بحجز وتخزين الكربون» (Carbon and storage) أو (Carbon sequestration). وتوجد طرق عدة مُقترحة من أجل فصل غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج عن احتراق الفحم، أو تحويله إلى سائل تركيبي أو وقود غازي، لتخزين أو «عزل» هذا الغاز بطريقة بحيث لا يدخل الغلاف الجوي كغاز دفئ. وحتى الآن ما زالت الاقتراحات في مرحلة مُبكرة وخاصة من أجل مرحلة فصل غاز ثاني أكسيد الكربون الصعبة.

أوضح هذا الفصل أن ٨٠٪ تقريبا من الطلب العالمي على الطاقة مُزوّد من النفط الخام والغاز الطبيعي والفحم الحجري. وسوف يؤدي نموذج أكثر استدامة للتزوّد بالطاقة والاستهلاك النهائي في المستقبل (بشكل لا مناص منه) إلى الاستخدام الأكثر لمصادر الطاقة المتجدّدة، مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والكتلة الحيوية، بالإضافة إلى الطاقة الجيوحرارية والطاقة النووية التي يعتبرها كثير من الناس على أنها مستدامة، على الأقل بالنسبة إلى المستقبل الملحوظ.

ويقترح بعض المراقبين فكرة توسيع انتشار الطاقة النووية كطريقة لضمان مصادر كافية لكهرباء نظيفة وذات ناتج كربوني منخفض للأجيال العديدة القادمة. وعلى الرغم من أن الطاقة النووية تساهم حاليا بنسبة ٧٪ تقريبا من مجمل مصادر الطاقة الأولية العالمية، إلا أن هناك حماس ضئيل من أجل زيادة القدرة العُظمى النووية في السنوات الأخيرة بسبب الكلفة الأعلى لإنتاج الكهرباء من الطاقة النووية مقارنة بما كان متوقعا، بالإضافة إلى اعتبارات الأمان النووي والتخلص من النفايات النووية واحتمال انتشار الأسلحة النووية.

يساهم قطاع النقل بحوالي ٢٥٪ من الطلب العالمي على الطاقة، وهو واحد من أكثر القطاعات تحديا في استهلاك الطاقة نظرا لتخفيض الاعتماد على الوقود الأحفوري، وتخفيض انبعاثات غازات الدفيئة وملوّثات أخرى. لقد تم اقتراح الهيدروجين كبديل مثالي للوقود الأحفوري في قطاع النقل، وكوقود لمحركات الاحتراق الداخلي المستخدم الآن في كل مكان، أو لتوليد الكهرباء بواسطة «خلايا الوقود»، على متن المركبات.

يناقش **الفصل الثاني** سلسلة تحويل الطاقة موضحا أن استهلاك الطاقة لتدفئة المنازل أو تحريك السيارة في كل وقت نستهلك طاقة، إما لندفّئ منازلنا أو لنزوّد سياراتنا بالوقود، يعني تحويل شكل من أشكال الطاقة إلى شكل آخر أو إلى عمل مُفيد. ويناقش المؤلف عملية تحويل

الطاقة بتفصيل أوسع، ويُبيّن أن بعض «المصادر الجديدة» المقترحة للطاقة هي ليست مصادر بأي حال من الأحوال، وأنه يجب أن تأتي جميع الطاقة من عدد قليل فقط من المصادر الأوّلية للطاقة. فمثلا عند قيادة السيارة يستعمل وقود أحفوري أو نفط خام كمصدر أولي للطاقة. وقبل أن يُقدّم هذا المصدر القوة المحركة الدافعة فإنه ينبغي أولاً مُعالجة النفط الخام بتحويله إلي بنزين في مصفاة للنفط.

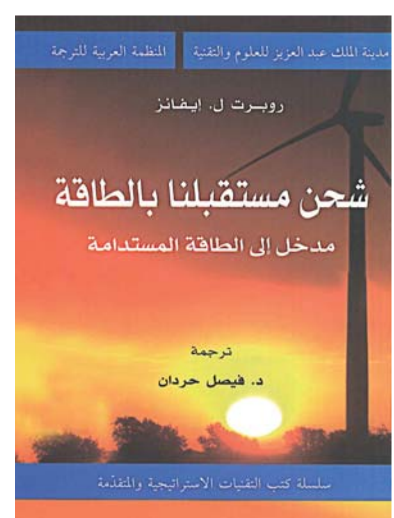
يناقش **الفصل الثالث** الطاقة والبيئة، حيث يوضح كلا من التأثيرات المحلية والعالمية لهذه الإنبعاثات في الهواء، ويشرح تقنيات التخفيف الحالية من خلال الاهتمامات البيئية العالمية والمحلية حيث إن تلوّث الهواء المحلى المتفشي في المناطق ذات الكثافة السكانية العالية في المدن الكبيرة ينتج من التفاعل الكيميائي المباشر مع نواتج الاحتراق غاز أول أكسيد الكربون، وهو غاز سام يتشكل عادة بتركيز صغير في المحارق والمراجل المعايرة بشكل جيد أو في محرّكات الاحتراق الداخلي المعايرة. كذلك يتشكل غاز ثاني أكسيد الكبريت خلال عملية إحتراق الوقود المحتوى على نسبة الكبريت خاصة عند استخدام فحم حجرى ذى نسبة عالية من الكبريت حيث يمكن لهذا الغاز أن يتفاعل مع بخار الماء ليُشكل حمض الكبريت الذي يعتبر أحد أهم عناصر المطر الحمضي.

في الوقت الحاضر، هناك جدل علمي حول تسخين الأرض، حيث يوجد عدد من إجراءات التلطيف أو «تخفيض الكربون» التي اتخذتها بلدان على صعيد عالمي لتحاول أن تحد من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون. وإن التوقيع لمعاهدة كيوتو لخفض مستويات غاز ثاني أكسيد الكربون المطلوب منهم خلال الفترة ٢٠٠٨ – ٢٠١٢م. تتضمن إدخال معايير أشد صرامة لاستهلاك الوقود في السيارات الحديثة، وإجراءات زيادة كفاءة العمليات الصناعية كثيفة الطاقة والتوليد الحراري للطاقة الكهربائية، والحفاظ على الطاقة بواسطة تحسين العزل الحراري للمنازل والمباني التجارية. والتحول من توليد الكهرباء بواسطة الفحم الحجري إلى توليدها بواسطة الغاز الطبيعي، أو حتى بواسطة الطاقة النووية مما قد يؤدي إلى تخفيض كبير في انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون.

في بعض الحالات، يستمر تكثيف إعادة زرع الغابات ليس فقط لاستبدال الأشجار المقطوعة من أجل إنتاج الأخشاب الصناعية، ولكن أيضا لتعزيز دور الكتلة الحيوية العالمية «الماصّة» لغاز ثاني أكسيد الكربون.

أشار **الفصل الرابع** «الطلب العالمي على الطاقة» إلى استخدام الطاقة بأشكال متعددة ومختلفة خلال حياتنا اليومية، دون التفكير حول نتائج فعل ذلك. موضحا أن الطلب على الطاقة يشمل القطاع السكني وقطاع النقل والقطاع الصناعي، وإن الإستهلاك الإجمالي العالمي للطاقة في عام ٢٠٠٢ م كان أعلى بقليل من ١٠ آلاف مليار طن نفط مكافىء حيث كان توزيعها كالاتي: ٢٥٪ لقطاع النقل، ٣٢٪ للقطاع الصناعي و٤٣٪ لمجالات عدة، منها تدفئة الأبنية العامة والخاصة.

تناول **الفصل الخامس** من مخزون الطاقة العالمي ومصادرها ، موضحا أن حوالي ٨٠٪ من جميع إحتياجاتنا للطاقة الأوّلية يتم تأمينها من الوقود الأحفوري وأهمها النفط، يليها الفحم الحجرى، وأخيرا الغاز الطبيعي. وحسب ما جاء في عام ٢٠٠٢م فيما يخص قطاع الطاقة المتجددة فلاشك أن المركبة الأهم هي المواد المتجددة والقابلة للإحتراق والنفايات التى تتضمن نفايات الخشب والمحلول الأسود (Black liquor) المستخدم في تغذية المراجل لدى صناعة الأوراق مثلا، بالإضافة إلى الوقود الحيوى الآخر كحطب والطاقة الكهرومائية، المسؤولة عن ٢,٢ في المائة من الطلب العالمي، بينما حوالي ٠,٥٪ من الطلب العالمي كان مؤمّنا من طاقة الرياح والطاقة الشمسية وحرارة باطن الأرض وسوف يستمر مخزون الطاقة العالمي في القرن الواحد والعشرين بسيطرة الوقود الأحفورى بنسبة حوالي ٨٠٪ من إجمالي مخزون الطاقة العالمي. ويعتبر النفط الوقود الأحفورى الأكثر إنتشارا حيث يُزوّد أكثر بقليل من ثلث إجمالي احتياجاتنا للطاقة، ويعود ذلك بشكل رئيسى إلى انتشار استخدامه كوقود للنقل لتزويد السيارات، والسهولة التي يمكن بها تخزين منتجات النفط



المكرّر ونقلها. حوالي ٤٠٪، مقارنةً بجميع مصادر الوقود الأحفوري. وعلى الرغم من أن النسبة ٤٠ ٪ من (R/P) ومع الصعوبة المتزايدة في إيجاد وتطوير مصادر جديدة للنفط الخام، مما يؤكد الحاجة إلى تطوير مصادر بديلة للطاقة باتجاه منتصف هذا القرن وإلى القرن التالي.

يعد استهلاك الفحم الحجري وإنتاجه هو أيضا متوازن بشكل متقارب جدا، بسبب أنه رخيص نسبيا ومتوافر بشكل واسع حول العالم أكثر بكثير من النفط والغاز، وغالبا ما يكون نقله إلى مسافات طويلة غير اقتصادى. وهكذا، في معظم مناطق العالم يتوازن الإنتاج المحلى من الفحم الحجرى مع الطلب عليه.

تناول **الفصل السادس** الوقود الأحفوري غير التقليدي موضحا أن الضغط الكبير على إحتياطاته على المدى العقود القليلة الآتية. سوف يلاقي الطلب، بشكل خاص، على النفط خصوصا نموا سنويا كبيرا، وسوف يكون من الصعب المحافظه على النسبة التاريخية للإحتياطي إلى الإنتاج (R/P) حول القيمة ٤٠٪. مما يتطلب تطوير مصادر جديدة، أو غير تقليدية للوقود الأحفورى لتكمل مخزون النفط الخام التقليدى. من المحتمل الحاجة إلى ذلك في نهاية القرن الحادى والعشرين على الأقل، وعندما تتوافر هناك مخزونات كبيرة من الطاقة الأوّلية المتجددة، أو المستدامة بكميات كافية لتلبى معظم الطلب العالمي على الطاقة. في الأجل القريب، تتضمن المصادر الجديدة للوقود الأحفورى إستخراج النفط الصناعى من رمال النفط المنتشرة وترسبات الصخور النفطية الموجودة في أجزاء عديدة من العالم، وإستخراج الغاز الطبيعى من طبقات الفحم غير المستعملة المعروفة «بمثال طبقة الفحم». يستعرض هذا الفصل بإختصار الوضع الحالي لتطور المصادر الجديدة أو غير التقليدية للوقود الأحفورى، حيث يوجد مقدار كبير من البحث والتطوير قيد الإنجاز يجري على جميع هذه العمليات وإنه لقريب جدا أن نرى «رابحا». يُفترض أن يصبح ممكنا خلال العقد التالي تمييز عملية واحدة أو أكثر من هذه العمليات بأنها الأكثر صلاحية فنيا ومجدية إقتصاديا، لتسهّل حجز وتخزين غاز ثاني أكسيد الكربون عند إستخدام الفحم الحجري لتوليد الكهرباء بكفاءة عالية. وقد قدّرت وكالة الطاقة الدولية، في دراسات هندسية، أنَ التكاليف التقليدية لإضافة حجز وتخزين غاز ثاني أكسيد الكربون لمنشأة طاقة كهربائية تعمل على الفحم الحجري سوف يزيد كلفة الكهرباء ما بين ٥٠ و١٠٠ في المائة، حسب التقنية المستخدمة.

أشار **الفصل السابع** أن مصادر الطاقة المتجددة تتضمن المحطات الكهرمائية، ومحطات الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، بالإضافة إلى بعض الأمثلة غير الواضحة بالفعل، مثل النفايات المتجددة القابلة للإحتراق والوقود الحيوى مثل الإيثانول المشتق من محاصيل الحبوب. إضافة إلى ذلك، هناك مصادر كالطاقة الجيوحرارية وطاقة تدرُّج درجات حرارة المحيط، اللتين يتم إشتقاقهما من كميات كبيرة جداً من الطاقة الحرارية المخزنة فى قشرة الأرض والمحيطات، واللتين تصنفان كطاقتين «متجددتين» رغم أنه من الواضح إن هذه الأنواع من الطاقة ليست مستدامة بشكل تام علي المدى الطويل. وعلى أعتبار أن الطاقة النووية تتبع صنفا منفصلا من مصادر الطاقة «المستدامة» هناك إعتبارات مهمة أخرى لجميع أشكال الطاقة المستدامة وهى أن إستخدامها لن يسهم بشكل طبيعي فى إزدياد التركيز الجوي لغازات الدفيئة كغاز.

تستخدم الطاقة الشمسية وأنظمة الطاقة الشمسية الحرارية كمصدر للطاقة الحرارية، حيث تستخدم كمية كبيرة من الطاقة لتأمين متطلبات الراحة الأساسية فى المنازل، وفي بلدان خطوط العرض الوسطى كثيفة السكان تستخدم هذه الطاقة بشكل أساسي للتدفئة خلال أشهر الشتاء. أما في توليد الطاقة الشمسية الكهروضوئية، فيتم تصنيع الخلايا الشمسية الكهروضوئية (PV) من مواد أشباه الموصلات، خاصة تلك التى تستعمل طاقة الفوتونات من الإشعاع الشمسي الساقط على الخلية لتنتج تيارا كهربائيا، ويعتبر السيلكون المادة الأكثر شيوعا المستخدمة فى تصنيع الخلايا الشمسية الكهروضوئية، الذى تتم إشابته عادة بالفسفور أو بمادة مماثلة لضمان إطلاق إلكترونات حرة عندما تمتص المادة الفوتونات الساقطة. وتشمل الخلايا أيضا شبكة معدنية ناقلة ليتم بواسطتها ألتقاط أكبر عدد ممكن من الإلكترونات الحرة.

وفيما يخص طاقة الرياح فإن لديها كثافة طاقة منخفضة وموزعة بشكل متساوي. وقد إستخدمت طاقة الرياح منذ قرون عدة، في شكل طواحين هوائية لتأمين القدرة من أجل طحن الحبوب ولسحب الماء من الأرض المنخفضة فى هولندا وأجزاء من انجلترا. فى بداية القرن العشرين ثم إنارة الريف عن طريق شركات الكهرباء، حيث أستخدمت مزارع كثيرة فى أمريكا الشمالية طواحين هوائية صغيرة لتوليد كهرباء محليا. غير أن كل هذه الطواحين أختفت عندما أصبحت الكهرباء الرخيصة من محطات الطاقة الكبيرة لتوافرها بشكل كبير حوالى منتصف القرن السابق. وعند دخولنا القرن الحادي والعشرين، رجعت طاقة الرياح إلى الظهور.

تعد طاقة الكتلة الحيوية هي أول شكل من أشكال الطاقة التي أستخدمت من قبل الإنسان، ويبقى إحراق الخشب المجمع يدويا مصدرا مهما للحرارة من اجل الطاقة والتدفئة فى كثير من الأجزاء التى فى طور النمو من العالم.

يعد توليد الطاقة الكهرومائية هو أحد الإستخدامات الأكبر للطاقة المتجددة حتى اليوم، وهى عملية مفيدة لأنها لا ينتج عليها غازات الدفيئة أو إنبعاثات هوائية أخرى. تعتبر عملية توليد الكهرباء من المحطات الكهرومائية الكبيرة تكنولوجيا ناضجة وناجحة، وقد تم إستخدامها من قبل شركات الكهرباء حول العالم كمصدر إقتصادى للطاقة المتجددة. ويعتمد توليد الطاقة الكهرومائية على تدفق كميات كبيرة من الماء عبر توربينات هيدروليكية، التي يمكن أن تكون بقدرة تصل حتى ٧٠٠ ميغا واط. ويمكن أن تكون هذه المحطات مشاريع «إرتفاع عالٍ» التى تعتمد على سقوط الماء من إرتفاع كبير عبر توربينات موجودة فى المجرى المنخفض لحوض تخزين مائى كبير.

تعمل طاقة المحيطات، - طاقة الأمواج وطاقة المد والجزر- بمبادئ أساسية مختلفة، لا تعتمد على طاقة الشمس في المقابل تعد الطاقة الجيوحرارية هى مصدر الطاقة المتجددة الوحيد، غير طاقة المد والجذر التى تعتمد على الشمس كمصدر أولي للطاقة. تم تحديد درجات الحرارة العالية السائدة عميقا فى قشرة الأرض منذ زمن بعيد كمصدر كبير محتمل للطاقة، من أجل كل من التدفئة وتوليد الكهرباء.

من جانب آخر يمكن أن تكون الطاقة النووية من أكثر «مصادر الطاقة الجديدة والمستدامه» إثارة للجدل لبعض القراء. حيث تعتبر اليوم مصدر طاقة رئيسيا مهما لا يُنتج إنبعاثات غازات الدفيئه بل يولد الكهرباء. وفي الحقيقة، توفّر الطاقة النووية في بعض البلدان جزءا كبيرا من توليد الطاقة الكهربائية، وتشكّل مثلا حوالي ٨٠٪ من إجمالي إنتاج الطاقة الكهربائية في فرنسا. بدأت أول محطة نووية لتوليد الكهرباء بالتشغيل في روسيا عام ١٩٥٤م، بقدرة عظمي بلغت ٥ ميغا واط كهربائية فقط. أما أول محطة نووية على صعيد تجاري فكانت محطة كالدر هول، التي تم إفتتاحها في المملكة المتحدة عام ١٩٥٦م، وهي مؤلفه من أربعة مُفاعلات، لكل منها قدرة توليد كهربائية عظمي تساوي ٥٠ميغا واط كهربائية. وخلال السنوات الإخيرة، ومع تطور الطاقة النووية، بدأ أن هذا المصدر مصدرا لا ينضب للكهرباء رخيصة الكلفة، وقد توسع استخدامها فى كثير من دول العالم المتطور. خلال الستينيات والسبعينيات من القرن الماضى، ادى لتجاوز حدود الكلفة الكبيرة.

أوضح **الفصل الثامن** أن معظم محطات الطاقة النووية العاملة اليوم تعتمد على استخدام مفاعلات «الماء الخفيف»، كمصدر للحرارة فى توليد البخار لادارة مولادات التوربين البخارى التقليدى، حيث يستخدم الماء العادى كوسيط وكمبرد لسحب الحرارة وانتاج البخار. اما مفاعلات الماء الثقيل فتستخدم ماء يحتوى الديوتيريوم (Deuterium) في نواته، ويعد هذا الشكل الخاص للماء ذو قابلية على ان يكون وسيطا فاعلا جدا للتفاعل النووى الانشطارى.

أشار المؤلف في **الفصل التاسع** أن استخدام طاقة النقل يشكل أعلى من الربع بقليل من إجمالي الطلب على الطاقة العالمي، مع تزايد «العولمة» والثروة المتزايدة بسرعة فى البلدان الكثيفة السكان، مثل الصين والهند، فإن من المتوقع أن يزيد فى هذا القرن الجزء المخصص لقطاع النقل من مجمل مصادر الطاقة. ويمكن أن يقسم الطلب على الطاقة فى قطاع النقل بشكل رئيس بين الطلب على النقل الهادف الى نقل الناس، والى ذلك الهادف الى نقل المواد والامدادات او «البضائع».

جاء **الفصل العاشر** والأخير بعنوان «تحقيق توازن طاقة مُستدام» موضحا أنه مع تزايد الإهتمام بالتأثيرات البيئية لاستخدام الوقود الأحفوري، إضافة إلي الغموض حول التوافر طويل الأمد لهذه الأنواع من الوقود، خصوصا النفط الخام، كان العمل من أجل الإستكشاف اللاحق لاستراتيجيات مصادر طاقة بديلة الهم الأساسي للمعنيين بالأمر. وقد ناقش المؤلف الحاجة إلي التحرك، على المدى الطويل، من الإعتماد السائد على الوقود الأحفوري لتقديم حوالي ٨٠٪ من متطلبات مجمل الطاقة، إلى الإعتماد علي مزيج من مصادر طاقة أكثر استدامه. ويناقش التوقعات من أجل بعض البدائل للوقود الأحفوري بواسطة حجز وتخزين أكسيد الكربون، على الرغم من أن التكنولوجيا لفعل ذلك في مرحلة مبكرة من التطوير.

يُلخّص هذا الكتاب التطوّرات الحالية في الموازنة بين الطلب على الطاقة والمخزون ويحاول تقديم بعض الفهم العميق لقليل من السيناريوهات الممكنة والعديدة لبناء مستقبل طاقة طويل الأمد ومستدام بشكل حقيقي. لا يستطيع أحد أن يُعطي «وصفة» من أجل استدامه الطاقة، لكن بالعمل مع بعضنا البعض عبر مجال واسع من فروع المعرفة يمكن تحقيق تقدم حقيقي باتجاه التزوّد بمصدر طاقة آمن ونظيف ومضمون لأجيال عديدة قادمة.



تقنية التشييد ، تشييد المنزل

صدرت الطبعة الأولى من هذا الكتاب في أبريل ٢٠١٣ م عن مدينة **الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية** بالتعاون مع المنظمة العربية للترجمة، وقام بتأليفه كل من : **مايك رايلي، وأليسون كوتغريف**، بينما قام بترجمته إلى العربية : **محمد عباسي**.

تبلغ عدد صفحات الكتاب ٤٥٤ صفحة من القطع الكبير، ويضم بين دفتيه اثني عشر فصلاً ، إضافة إلى ثبت المصطلحات والمراجع.

تطرقت فصول الكتاب إلى الموضوعات التالية : وظائف المباني، التهيئة للبناء، عملية البناء، الأساسات، الجدران تحت الأرض، الطوابق الأرضية، الجدران الخارجية، الطوابق العليا والدرج، توزيع المساحة الداخلية: الجدران والتقسيمات، السقف: الهيكل والأغطية، النوافذ والأبواب، الإنهاءات الداخلية.

الصـــورة



صدرت الطبعة الأولى من هذا الكتاب في أبريل ٢٠١٣ م عن المنظمة العربية للترجمة، وقام بتأليفه : **جاك أومون**، بينما قام بترجمته إلى العربية **ريتا خوري**.

تبلغ عدد صفحات الكتاب ٤٨٠ صفحة من القطع المتوسط، وقد تم تقسيمه إلى ستة فصول إضافة إلى المراجع البيبلوجرافية والثبت التعريفي وثبت المصطلحات، والفهرس.

تطرقت فصول الكتاب إلى الموضوعات التالية : إدراك الصورة ، الصورة الإدراك والعالم الخيالي، الصورة الوسيط والجهاز ، وظائف الصورة وأوساطها، مقتطفات من تاريخ الصورة، قدرات الصورة، المراجع البيبلوجرافية.

تقانات جديدة لتطوير الرعاية الصحية والتطبيقات السريرية



صدرت الطبعة الأولى من هذا الكتاب في أبريل ٢٠١٣ م عن مدينة **الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية** بالتعاون مع المنظمة العربية للترجمة، وقام بتأليفه : **جوزيف تان** ، بينما قام بترجمته إلى العربية **د. يمن الأتاسي**.

تبلغ عدد صفحات الكتاب ٩٢٨ صفحة من القطع الكبير ، وقد تم تقسيمه إلى إحدى وعشرون فصلاً إضافة إلى ثبت تعريفي وثبت المصطلحات والمراجع مجمعة، والفهرس.

تناولت فصول الكتاب الإحدى والعشرين الموضوعات التالية: استرجاع الصورة على أساس المحتوى لتطوير أساليب التشخيص الطبي والمعالجة والتعليم، تحديات التقييم في توصيف التشخيص المساعد حاسوبيا، استرجاع الصور المتعددة الصيغ على أساس المحتوى في الرعاية الصحية: التطبيقات الحالية والتحديات المستقبلية، قضايا وتقنيات لتقليص فجوة الأداء في أنظمة استرجاع الصورة على أساس المحتوى، إعادة النظر في فجوة القسمات والمحتوى للاسترجاع على اساس المعلم والصورة، وضع المحتوى في السياق: القسمات والفجوات في استرجاع الصور، الاستعمال المتوقع لوظائف EMR ومميزات الطبيب، اتخاذ القرار من قبل أطباء غرفة الطوارىء والمقيمين: متقضيات لتصميم أنظمة دعم القرار السريري، التنبيهات في تطبيقات الرعاية الصحية : تكامل المعطيات والإجراءات، فهم دور تجربة المستعمل في الرعاية الصحية النقالة، مميزات الطبيب المرتبطة بالتبني المبكر للسجلات الطبية الإلكترونية في العيادات الصغيرة، أبحاث نظم معلومات الرعاية الصحية الأولية: من هو المستعمل الحقيقي؟ ، استشعارات رؤية منظمة للسجلات الطبية الإلكترونية من قبل عيادات طبية مستقلة، التحديات المرافقة لاستعمال الأطباء للسجلات الطبية الإلكترونية، تنجيز EMR وأهمية الجانب النظري والثقافي، رؤية في تقانة معلومات الرعاية الصحية التبني والتقييم، الإنترنت بصفته مصدرا للمعلومات الصحية وأثرها المستشعر على التمكين الشخصي، مشاريع تقانة المعلومات الصحية ذات المصادر المفتوحة، ابتكار سابق عصره: فهم العوامل المؤثرة في تقبل المريض للخدمات المباشرة للطب من بعد، أثر تقانة المعلومات في المشافي صغيرها ومتوسطها وكبيرها، تطبيق أنظمة المعلومات الجغرافية على معطيات الرعاية الصحية لتطوير الدراسات الوبائية.

كيف تعمل الأشياء؟

محطة الفضاء

أ. محمد صالح سنبل



محطة الفضاء أو ما يطلق عليها المحطة المدارية (Orbital Station) هي: عبارة عن مركبة فضائية مستقرّة في مدار منخفض وثابت حول الأرض (نحو ٢٥٠ ميل)، وتبقى في الفضاء لفترات قد تطول إلى عدة أشهر أو سنوات لإنجاز مهامّها على أكمل وجه، كما تزوَّد هذه المحطة بطاقم من رواد الفضاء يمكثون هناك فترة تتراوح من عدة أسابيع إلى عدة أشهر.

تتعدّد مهام المحطة الفضائية، فقد تكون مهام عسكرية كما حدث مع محطة الفضاء السوفييتية (Salyut 5) عام ١٩٧٦م، كما قد تكون ذات مهام علمية مثل محطة الفضاء (Soyuz 11) التي استخدمت لدراسة تأثير الرحلات الفضائية طويلة المدى على جسم الإنسان، عن طريق إجراء التجارب العلمية العديدة التي يقوم بها رواد الفضاء.

ظهرت المحطة الفضائية لأول مرّة في ١٩ أبريل عام ١٩٧١م وكان اسمها (Salyut 1) وقد أطلقها الروس لأهداف عسكرية وإجراء الأبحاث العلمية اللازمة، وقد كانت مكونة من قطعة واحدة، كما تمّ تزويدها بالطاقم الخاص بها، وقد اشتُهر عن الروس إطلاق المحطة الفضائية المشهورة مير (Mir) عام ١٩٨٦م التي كانت تتألف من عدة وحدات بحيث أُرسلت الوحدة الأساسية للمحطة تتبعها الوحدات والأجزاء الأخرى. وقد ظلّت محطة الفضاء مير أكثر من سنة حتى انتهت مهمتها. ومنذ عام ١٩٩٨م كانت هناك محطة الفضاء الدولية (International Space Station - I S S) والتي اشتركت فيها الولايات المتحدة الأمريكية وروسيا كما كان هناك تمويل من كندا واليابان وبعض الدول الأوروبية. بلغت تكلفة هذه المحطة ١٠٠ مليار يورو، ويبلغ وزنها ٤٥٣ طن فيما بلغ طولها ٨٨ متر وعرضها نحو ١٠٩متر، وتتكون من قسمين هما: الجزء الروسي (Russian orbital segment – ROS) والجزء الأمريكي (United States Operational Segment – USOS). وُضع الجزء الأمريكي في محور الدوران الخاص به عن طريق مركبة فضائية (مكوك فضائي) ومن ثمّ الالتحام مع الجزء الروسي بمساعدة طاقم رواد الفضاء، حيث أصبحت جزءاً واحدًا يسمّى بالمحطة الدولية، أما الجزء الروسي من المحطة فقد تم وضعه في محور دورانه بواسطة صواريخ بروتون (Proton Rockets) وقد تم الالتحام مع الجزء الأمريكي ذاتياً. وفي سبتمبر عام ٢٠١١م حتى الان نجح الصينيون في إطلاق المحطة الفضائية (Tiangong 1).

تركيب المحطة الفضائية

تتألف المحطة الفضائية من عدة أجزاء معقّدة التركيب ومختلفة الشكل والحجم ومختلفة المهام التي تتكامل مع بعضها لإنجاح مهمة المحطة الفضائية، وهذه الأجزاء كالآتي:

● **الهيكل**

يصل متوسط وزن أجزاء بدن المحطة الفضائية إلى نحو ٤٢٠ ألف طن، أمّا عددها فيصل إلى نحو ١٠٠ قطعة متفاوتة الأحجام والأوزان وكل منها تؤدي وظيفة مختلفة. ومن أهم تلك الأجزاء عدد من الحجرات المضغوطة للتجارب المعملية(Pressurized Experiment Section) التي يتم ربط ألواح الطاقة فيها، كما توجد الروابط الحزمية الأساسية (Main Truss) التي تربط المحطة الفضائية بألواح الطاقة - يصل طولها إلى نحو ١٠٨ أمتار – التي تقوم بتنظيم الحرارة لألواح الطاقة وتبديد الحرارة الزائدة في هذه الألواح إلى الفضاء الخارجي. كما يوجد في الحجرات المضغوطة طاقم المحطة الفضائية من رواد فضاء ومختبرات التجارب العلمية، ويتركّب بدن هذه الحجرات من معادن الألومينيوم والتيتانيوم والحديد الصلب، وتحتوي على أبواب خاصة لدخول وخروج رواد الفضاء بعد استقرار المحطة الفضائية لإنجاز المهام اللازمة.

■ **الأذرعة الروبوتية**: ويصل وزنها نحو ١٨٠٠ كيلوجرام، وهي عبارة عن أطراف معدنية طويلة متحركة يصل عددها إلى ستة تمثل نظام ناقل الحركة في المحطة الفضائية، وتقوم بمهام دقيقة يصعب على رواد الفضاء القيام بها مثل تركيب وفصل أجزاء المحطة الفضائية.

■ **وحدة الطاقة والتحكم الحراري**: وتقوم بإنتاج الطاقة اللازمة لعمل المحطة الفضائية، وهي عبارة عن أجنحة لوحية جانبية مفردة أو مزدوجة قد يصل عددها إلى ٨ ولها القدرة على الدوران، وتتكون من خلايا مربعة الشكل متراصّة تتمثل مهمتها في استقبال الأشعة الشمسية لإنتاج الطاقة الكهربائية اللازمة للمحطة الفضائية. ويمكن لهذه الوحدة أن تعمل في درجات حرارة منخفضة وذلك بواسطة استقبال أشعة الشمس من أحد الجانبين واستقبال أشعة الشمس والمنعكسة من الأرض من الجانب الآخر. وتستخدم أكبر كمية من الطاقة الكهربائية بواسطة هذه الوحدة في أنظمة المحطة الداخلية والتجارب العلمية ، كما أن الطاقة الكهربائية المستهلكة داخل المحطة تتبدد على هيئة حرارة في الجدران الداخلية .

● **وحدة التحكم في الضغط الجوي**

هذه الوحدة هي المسؤولة عن التحكم في موازنة الضغط الجوي داخل حجرات (كبسولات) المحطة الفضائية، حيث يكون مستوى الضغط الجوي بالداخل نحو ١٤,٧ وحدة ضغط جوي التي تعد مشابهة لمستوى الضغط الجوي في سطح البحر، كما أن هذه الوحدة تكون مسؤولة عن تزويد رواد الفضاء بالأكسجين اللازم لبقاءهم طيلة مدة مهمة المحطة الفضائية.

● **وحدة التحكم والاتصالات والحواسيب**

تعد هذه الوحدة بمثابة القلب النابض للمحطة الفضائية، حيث يمكن من خلالها التحكم بالمحطة الفضائية والتواصل بذبذبات الراديو بين المحطة الفضائية ومراكز التحكم الأرضية وإمدادهم بالبيانات والتطورات على مدار الساعة. ويتم التواصل بين أفراد طاقم المركبة وعوائلهم وغيرهم بالصوت والصورة بذبذبات الراديو أثناء عملية الالتحام والانفصال، كما يوجد العديد من الحواسيب التي تراقب كل ما يجري ويتم داخل وخارج المحطة الفضائية بحيث يتم التأكد من إنجاز المهام المطلوبة على أكمل وجه. يشرف على الوحدة متخصصون ذوو خبرة داخل المحطة الفضائية، كما يمكن استخدام الحواسيب اللوحية والاتصال بالانترنت اللاسلكي داخل المحطة الفضائية.

آلية عمل المحطة ودورها العلمي

يبدأ إنشاء المحطة الفضائية في مصانع خاصة تحت إشراف مهندسين مختصين من وكالة الفضاء الدولية، حيث يتم تجميع قطع المحطة الفضائية بعد الانتهاء من تصميمها وفق المواصفات المطلوبة، ويتم ذلك في مصانع خاصة متعاونة مع مركز علوم الفضاء أو وكالة الفضاء بالتعاون مع العديد من الدول المستفيدة من التجارب العلمية التي ستجري في المحطة الفضائية. يتم بعد ذلك إرسال أجزاء المحطة الفضائية في نحو ٤٠ رحلة فضائية إما بواسطة



■ المحطة الفضائية في مدارها حول الأرض.



■ إطلاق المحطة الفضائية الروسية (سويوز) .



■ ذوبان جليد القطب الجنوبي تم دراسته عبر المحطة الفضائية.

المكوك الفضائي الذي يحملها إلى المدار المحدد حول الأرض أو بواسطة صواريخ خاصة لها قوة دفع كبيرة يمكنها إيصال أجزاء المحطة الفضائية إلى المدار المحدد لها. وعند انتهاء مهمة المحطة الفضائية يعود رواد الفضاء للأرض في المكوك الفضائي أو بالكبسولات بعد تفكيك المحطة الفضائية .

يلي ذلك التحام أجزاء المحطة الفضائية التي قد تكون يدوية عبر رواد الفضاء وفق تعليمات محددة من مركز القيادة الأرضي ، أو عبر أذرعة الروبوتات، ويتم عبر وحدة التحكم والحواسيب مراقبة مايجري بدقة أولاً بأول وإرسال كافّة البيانات إلى مركز المراقبة الأرضية ، أما ما يجري داخل المحطة الفضائية فإنه يجري فيها العديد من التجارب العلمية مثل :

- **تجارب الجاذبية الأرضية** : حيث أجريت نحو ٥٠٠ تجربة في هذا المجال في محطة الفضاء الدولية شملت الأبحاث العلمية المتعلقة بعلوم الأحياء وفسيولوجيا الإنسان والفيزياء وعلوم الأرض والفضاء.

- **تجارب تطوير اللقاحات الطبية** : حيث أجريت الدراسات على عدة أنواع من الميكروبات اتّضح أنّ لها قابلية أكبر لإصابة الإنسان بسبب أحد المورثات فيها ، وقد طُورت لقاحات وأدوية مكافحة للأحياء الدقيقة استنادًا على نتائج هذه الأبحاث.

- **مراقبة الظروف البيئية الأرضية**: حيث أمكن للباحثين في محطات الفضاء من دراسة القطب الجنوبي وذوبان الجليد وتكسر الصفائح الجليدية فيه خلال الفترة من ٢٠٠٧ و ٢٠٠٩م وأمكن الوصول إلى نتائج مفيدة أفادت علماء البيئة .

- **تطبيقات تقنية الشرائح المعملية**: وهي التطبيقات التي تستخدم فيها أجهزة خاصة تتعقب التركيب الدقيق للمواد خارج نطاق الأرض، وتقوم باستخلاص النتائج خلال مدة ١٥ دقيقة وذلك على شاشة عرض خاصة، وفي هذه الأجهزة يمكن استخدام صبغات مختلفة فيها يمكنها تمييز وجود البكتيريا والفطريات والخمائر .

- **تجربة البلازما الكريستالية** : وهي من أوائل التجارب المعملية التي أجريت في محطة الفضاء الدولية عام ٢٠٠١م حيث أنّ البلازما المعقّدة متكونة من غاز متأين ممزوج مع غاز طبيعي وجزيئات دقيقة ، وتحت ظروف معملية خاصة في الفضاء يمكن لهذا المزيج من الجزيئات أن يتحول إلى شكل جديد للمادة هو البلازما الكريستالية (Plasma Crystal).

الجدير بالذكر أن الجاذبية الأرضية تلعب دورًا مهمًا في تكوّن هذا النمط الجديد من المادة، كما أن الظروف الفيزيائية في الفضاء الخاصة بانعدام الجاذبية تساعد على التحكم في الحقل المغناطيسي لجزيئات البلازما الكريستالية.

- **التطبيقات الطبية لعلاج الأمراض** : حيث أمكن الاستفادة من انعدام الجاذبية الأرضية في الفضاء في تكوين بروتين يعالج بعض أمراض قصور العضلات، كما نجح العلماء من إنتاج أنسولين محوّر وراثيًا باستخدام البلازما الكريستالية.

- **تجارب علوم الأحياء**: وهي التجارب المتعلّقة بعلم الحيوان والنبات والأحياء الدقيقة، ويستفاد منها في دراسة تأثير انعدام الجاذبية على هذه الكائنات الحية .

- **تجارب أبحاث فسيولوجيا الإنسان**: وهي التجارب والأبحاث التي تهدف إلى دراسة تأثير انعدام الجاذبية على كيمياء خلايا جسم الإنسان العصبية والقلبية والعضلية وغيرها.

المراجع

https://en.wikipedia.org/wiki/Space_station
er.jsc.nasa.gov/seh/issovw.pdf
http://science.howstuffworks.com/international-space-station.htm
http://www.space.com/3-international-space-station.html





حـركـة جـزيـئـات المـــاء

الماء هو سر الحياة على الأرض لكل الكائنات الحية النباتية والحيوانية ، وهو يشكل نسبة ٧١٪ من الكرة الأرضية ، ويتكون من جزيئات الهيدروجين والأكسجين، وتكون جزيئاته في حالة حركة مستمرة -كغيره من السوائل- ويكون الترابط بينها حالة متوسطة بين الحالة الصلبة والحالة السائلة والحالة الغازية، وقد يوجد الماء في الحالة الصلبة (ثلج)، أو في الحالة السائلة (ماء)، أو في الحالة الغازية (بخار ماء).

توضح هذه التجربة كيفية اكتشاف حركة جزيئات السوائل بتوفير مجموعة من الأدوات البسيطة .

الأدوات

تشمل أدوات التجربة الآتي:

- حوض زجاجي مكعب كبير (٥٠ سم طولاً وعرضاً وارتفاعاً) ، شكل (١).
- زجاجة حبر صغيرة فارغة مزودة بغطاء.
- حبر ملون، شكل (٢).
- ماء بارد وساخن،شكل (٣).

طريقة العمل

تحضر طريقة عمل التجربة فيما يلي:

١- تعبئة الحوض الزجاجي بالماء البارد .

٢- فتح غطاء زجاجة الحبر الصغيرة وتعبئتها بالماء الساخن ثم وضع بضع قطرات من الحبر داخلها مع ترك الغطاء مفتوحاً .

٣- غمر زجاجة الحبر في الحوض المائي البارد.

الملاحظة

يتسرب الحبر من الزجاجة عبر الفوهة المفتوحة، ويتصاعد إلى سطح ماء الحوض ومن ثم ينتشر في كامل الحوض، شكل (٤) .

الاستنتاج

حدث انتقال لجزيئات الماء الساخن الممزوج بالحبر وذلك من زجاجة الحبر إلى الحوض المائي، لأن حركة جزيئات الماء الساخن نشطة أكثر من جزيئات الماء البارد بحيث يمكنها أن تطفو فوقها، وعندئذ تصبح أقل كثافة وأخف وزناً من الماء البارد وبعد ثوان معدودة يهبط الحبر الممزوج بالماء الساخن لينتشر في كامل ماء الحوض .



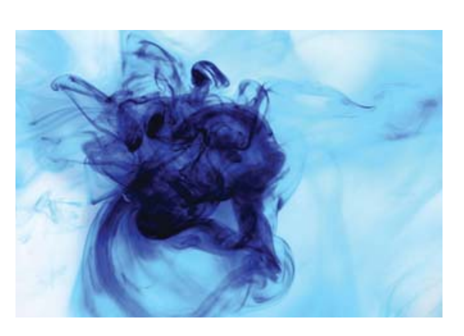
■ شكل (١).



■ شكل (٢).



■ شكل (٣).



■ شكل (٤) .

المراجع

The Big Book of Experiments – An Encyclopedia of Science – Brown Watson - England

:: الجديد في العلوم والتقنية ::

عصير البطيخ يخفف آلام الرياضيين

أشار باحثون من جامعة كارتاجينا، كولومبيا، إلى أن عصير البطيخ - تلك الفاكهة التي تشتهر في فصل الصيف - له فائدة للرياضيين حيث أنه يخفض الآلام التي تنتج عن الإجهاد العضلي بعد ممارسة التمارين الرياضية.

وتذكر الباحثة **إينكارنا أغوايو** **(Encarna Aguayo)** وزملاؤها أنه أجريت دراسات سابقة أوضحت أن البطيخ يحتوي على مضادات أكسدة قد تكون مسؤولة عن زيادة بروتين العضلات وبالتالي رفع الاداء العضلي للرياضيين والتخفيف من الآلآم التي يعانونها عند ممارسة التمارين. وترى **أغوايو** أنه على الرغم من أن البطيخ غني بمضاد الأكسدة سيترولين (L- Citruline) إلا أن تلك الدراسات لم تشرح بجلاء دور مضاد الأكسدة المذكور في التخفيف من آلام العضلات للرياضيين، ولذلك قام فريق البحث بسد تلك الفجوة البحثية بإجراء تجربة على مجموعة من الرياضيين.

قامت **أغوايو** وزملاؤها الباحثين بتزويد مجموعة من الرياضيين - بعد تقسيمهم إلى مجموعتين - بشراب عصير البطيخ للمجموعة الاولى، ومشروب فواكه لا يحتوي على الحمض الاميني سيترولين للمجموعة الثانية، وذلك قبل ساعة واحدة من بدء التمرين الرياضي، وقد اتضح أنه بعد الانتهاء من التمرين أن المجموعة الأولى من الرياضيين لم يعانوا من الإجهاد العضلي بقدر ما حدث للرياضيين في المجموعة الثانية؛ مما يؤكد أن عصير البطيخ له فوائد صحية للرياضيين وكذلك ينصح بتناوله قبل أداء أي مجهود رياضي.

http://www.sciencedaily.com/releases/2013/08/130814124907.htm

ابتكار مصدر للطاقة من الإلكترونيات المحمولة المصغرة

نجح باحثون من معهد ليبنز لأبحاث المواد الصلبة، درسدن، ألمانيا في ابتكار مكثف قوي مصغر بسمك عدة نانومترات والذي سوف يساعد شركات الإلكترونيات في تطوير الهواتف الخلوية والكاميرات بحيث تكون أصغر حجماً وسمكاً وأخف وزناً. تبلغ سماكة المكثف أقل من نصف سنتيمتر ومصنوع من مادة مرنة مما يفتح المجال للأجهزة الإلكترونية المحمولة. تتمثل المشكلة في تطوير تصنيع الأجهزة الإلكترونية المحمولة - مثل الهواتف الخلوية المحمولة - الأصغر حجماً وأكثر مرونة في الدوائر الإلكترونية، وتعد المكثفات فائقة القوة أحد أقوى مصادر تزويد الطاقة بسبب قدرتها على تخزين قدرة كبيرة من الطاقة مثل البطاريات مع خاصية إضافية وهي السرعة العالية في تدفق الطاقة.

تصنع إلكترونات المكثفات عالية القوة - عادة - من الكربون أو البوليمرات الموصلة، ولكن هذه المواد قد تكون باهظة التكلفة. وللتغلب على هذه المشكلة نجح **أوليفر شميدت** **(Oliver Schmidt)** بالتعاون مع فريقه البحثي في استخدام ثاني أكسيد المنجنيز كمادة إلكترود بديلة عن المواد الأخرى في صناعة المكثفات، ورغم كون تلك المادة ضعيفة التوصيل الكهربي، وغير مرنة أو قوية، إلا أن فريق **شميدت** قام بتبخير ثاني أكسيد المنجنيز باستخدام حزمة من الإلكترونات ومن ثم تمكين الأيونات الغازية الناتجة من الالتصاق على شرائط ميكروية دقيقة مضغوطة، ومن ثم قام الباحثون بإضافة شرائط دقيقة من فلز الذهب إلى الشرائط المحتوية على الأيونات؛ بهدف زيادة الخاصية التوصيلية الكهربائية.

وقد استنتج العلماء من تجربتهم لهذا المكثف المصغر المبتكر أن له القدرة على تخزين كمية أكبر من الطاقة ومنح قدرة كهربائية أكبر لكل وحدة من الحجم مقارنة بالمكثفات التقليدية.

يذكر **تشينجلينغ يان** **(Chenglin Yan)** قائد المجموعة البحثية في معهد ليبنز قائلاً : إن المكثفات القوية كمصدر جديد للطاقة يمكنها تخزين كمية كبيرة من الطاقة ومنح قدرة كهربائية عالية بحيث أمكن سد الفجوة بين البطاريات القابلة للشحن والمكثفات الاقتصادية، وبالتالي يمكن الجزم بأن المكثفات القوية المصغرة ستكون تطوراً وتقدماً جديداً في عالم الإلكترونيات المتقدمة والتي ستحتاج إلى مصادر طاقة ذات حجم أصغر ووزن أخف.

يضيف **يان** قائلاً : إن الخطوة القادمة في هذا الإبتكار هو تطوير مكثفات عالية الطاقة على مقياس النانو وذلك بتكلفة منخفضة، وذلك لأن استخدام أيونات الذهب يعد مكلفاً، بحيث يجب اختبار معادن أخرى مثل المنجنيز وذلك لنجاح تسويق هذه المكثفات.

http://www.sciencedaily.com/releases/2013/08/130807134243.htm

كشف آلية تغذية نجم البحر

نجح باحثون من مدرسة كوينز ماري للعلوم البيولوجية والكيميائية بالتعاون مع باحثين من جامعتي لندن وجامعة وارويك، بريطانيا، في اكتشاف جزيء بروتيني يتحكم في مختلف آليات

:: الجديد في العلوم والتقنية ::

التغذيـة في نجم البحر (Starfish). يتغذى هذا الحيـوان بطريقة فريدة من نوعهـا إذ أنه يخرج معدته خارج فمه لتغطي الفريسة المراد التهامها ويهضمهـا خارجياً بشكل جزئي قبـل أن يلتهمها كاملة بمساعدة ١٠ غدد هضمية متخصصة.

قام الباحثون بتحليل بيانات الحمض النووي (DNA) باستخـدام الحاسـب الآلي إضافـة إلى إجـراء تحليل كيميائي لأعصـاب معدة هذا الحيـوان، حيـث اكتشفـوا وجود جـزيء ببتيدي عصبـي (neuropeptide) أطلق عليه الباحثون اسم (NGFFYamide) يقع خلف المعدة ويحمل الإشـارات العصبيـة بـين النيورونـات (الخلايا العصبيـة) ويقـوم هـذا الجـزيء بالتحكـم في حركة المعدة صعوداً وهبوطاً لالتهام الفريسة.

الجديـر بالذكـر أن الباحثين بمدرسة كوينز ماري للعلوم البيولوجية قد اعتمدوا في اكتشافهم علـى جزيء ببتيدي عصبي لـه دور في استرخـاء معـدة نجم البحر يسمـى (SALMFamide)، ويشير **موريس إيلفيـك (Maurice Elphick)** أستـاذ الفسيولوجيـا وعلم الأعصـاب بمدرسة كوينـز مـاري لعلـوم الأعصـاب إلى أن هـذا الاكتشـاف سيفتـح آفاقـاً جديـدة لتصميـم استراتيجيـات جديـدة للتحكـم في تغذيـة نجم البحر والحد منها مما سيمثل أهمية اقتصادية، حيـث أنهـا تتغذى على عـدة أنواع مـن أصداف البحـر والقواقـع والمحـار مما يتسبـب في نقص شديـد لأعـداد المحـار والأصـداف والقواقع في العديـد مـن الحيـود البحريـة حول العـالم مثل الحاجز المرجاني العظيم.

http://www.sciencedaily.com/releases/2013/08/130801233100.htm

موجات الإحترار تصبح الأكثر تكراراً وشدة

أشارت دراسة حديثة نشرت في ١٥ أغسطس ٢٠١٣م أنه من المتوقع أن تغطي موجات الإحترار الشديـدة – مثـل التي ضربت الولايـات المتحدة عـام ٢٠١٢م وأستراليـا عـام ٢٠٠٩م – مساحة كبيرة مـن الكـرة الأرضية، حيث قـد تتضاعف تغطيتهـا إلى ضعفـين عـام ٢٠٢٠م وإلى أربعـة أضعاف عام ٢٠٤٠م مقارنة بما تغطيه حالياً.

إضافة لذلك فإنه من المتوقع حدوث موجات الإحـترار في الصيف – لم تكـن مألوفة من قبل بل غـير موجـودة – لتصل تغطيتهـا إلى ٣٪ من اليابسة بحلول عام ٢٠٤٠م.

وتذكر الدراسـة أن التوقعات المذكورة سوف تحدث خـلال النصف الأول مـن القرن الحادي والعشريـن بغض النظر عن كميـات ثاني أكسيد الكربـون المنبعثـة من جـراء الأنشطـة المختلفة للإنسـان خـلال تلـك الفـترة، يلـي ذلـك فـإن الارتفاع في شدة الإحترار وتكرارها سوف يعتمد على كمية ثاني أكسيد الكربون المنبعثة، فإن كان هذا الانبعاث عند أقل معدل له فإن عدد الموجات الإحتراريـة ستبقى ثابتة بحلول عام ٢٠٤٠م، أما عنـد أعلى معدل للإنبعاث فـإن مساحة اليابسة المعرضـة لموجات الإحـترار ستزيد بنسبة ١٪ كل عام بعد عام ٢٠٤٠م.

ويذكـر **ديم كومـو (Dim Coumou)** مـن معهد بوستدام لأبحـاث تأثيرات الطقس ورئيس فريـق البحـث أنـه حتى عـام ٢٠٤٠م فـإن عدد مرات موجات الإحترار الشهري ستتضاعف عدة مرات بغض النظر عن كمية ثاني أكسيد الكربون المنبعثـة، أما بحلـول النصف الثـاني من القرن الحـادي والعشرين فمن المتوقع أن تنخفض عدد موجات الإحترار بانخفاض انبعاث ثاني أكسيد الكربـون، ومـع بداية القـرن الثـاني والعشرين (عـام ٢١٠٠م) فمـن المتوقـع أن يتسبب المعدل الأعلـى لإنبعـاث ثـاني أكسيد الكربـون في زيادة موجـات الإحترار لتغطي ٨٥٪ من اليابسة، بينما ستغطـي موجـات الإحـترار أثنـاء الصيف ٦٠٪ مـن اليابسة. ويضيف **كومو** أن موجات الإحترار التي ضربـت روسيا عام ٢٠١٠م يعد أفضل مثال لـما يقول، إذ أن الموجات المذكـورة امتدت رقعتها من بحـر البلطيق إلى بحر قزويـن، وقد ارتفعت درجة الحرارة في اقليم موسكو خلال شهر يوليو بحـوالي ٧ ْم أكـثر مـن المعـدل البالـغ ٢٥ ْم بل وصلت في بعض المناطق إلى أكثر من ٤٠ ْم.

ويذكر **الكسندر روبنسون (Alexander Robinson)** عضو فريق الدراسة المذكورة ومن جامعة مدريد، أنـه استناداً علـى المعلومات الخاصـة بالطقس خلال الفترة مـن عامي ٢٠٠٠م إلى عام ٢٠١٢م فإن المناطق الاستوائيـة ستشهد موجات إحترار أشد وطأة وأكثر تكراراً وتفوق التوقعات المذكورة في هذه الدراسة.

ويضيف **كومو** أن الإحترار الشديد يمكن أن يتسبـب في اضرار شديدة علـى المجتمع والنظام البيئـي، إذ قد يتسبب في مـوت بعض الأشخاص وحريـق الغابات وتدني الانتـاج الزراعي، ولذلك فإنه ينجم عن موجات الإحترار تحديات خطيرة على المجتمـع تتطلب وضـع الإحتياطات اللازمة لإستقبـال تلك الموجـات الإحتراريـة التي بدأت بالفعل في الظهور.

http://www.sciencedaily.com/releases/2013/08/130815084845.htm

مصطلحات علمية

حمض الألجينيك Alginic Acid

مستحلب يدخل في صناعة الآيس كريم والأجبان والهلام فيضاف إليها لتثبيت قوامها.

توحد Autism

خلل وقصور في الجهاز العصبي يصيب بعض الأطفال فيصيبهم بالإعاقة ويحد من استيعاب المخ للمعلومات، كما أن لهم برنامج غذائي مختلف عن الأطفال الطبيعيين.

كالسيوم Calcium

أحد الفلزات التي توجد في جسم الإنسان في شكل أملاح ويتركز وجوده في العظام والأسنان، كما يوجد في الدم.

سيليكات الكالسيوم Calcium silicate

مادة كيميائية مانعة للتكتل يرمز لها بالرمز (E552) وتقوم بامتصاص الرطوبة من ملح الطعام.

كازين Casein

بروتين يدخل في صناعة منتجات الألبان ويسبب حساسية لمرضى التوحد.

مستحلب Emulsion

سائل لزج عبارة عن بروتين متحد مع شحوم فوسفاتية ذائبة في الماء ويتكون الجزيء فيها من شقين أحدهما محب للماء والآخر كاره للماء .

جلوتين Gluten

بروتين نباتي يوجد في الحبوب مثل القمح والشوفان والشعير ويدخل في صناعة المخبوزات ويمنحها القوام المطلوب، ويسبب هذا البروتين حساسية لمرضى التوحد.

محبة للماء Hydrophilic

احد أشكال أطراف جزيئات المستحلبات الدهنية المستخدمة في تصنيع الأغذية والتي لها قابلية للتجاذب مع جزيئات الماء.

كارهة للماء Hydrophobic

أحد أشكال أطراف جزيئات المستحلبات الدهنية المستخدمة في تصنيع الأغذية والتي لها قابلية للتجاذب مع جزيئات الدهون.

مرض فرط الحركة Hyperactivity disorder

مرض يصيب الأطفال ويحدث فيه فرط الحركة والإندفاع ويساهم في حدوثه بشكل أساس الأغذية المحتوية على مضافات مثل الملونات والمنكهات والمحليات الإصطناعية.

يود Iodine

عنصر كيميائي لا فلزي مهم لإنتاج هرمون الثايروكسين في الغدة الدرقية بالجسم، كما أنه عنصر منشط للقلب ويخلص الجسم من السموم.

حديد Iron

عنصر كيميائي فلزي وله أهمية بالغة في تكوين هيموجلوبين الدم ويتركز وجوده في الطحال والكبد والكلى ونخاع العظام.

لاكتيتول Lactitol

سكر كحولي ثنائي يدخل في صناعة العلك والحلويات المجففة.

لاكتوز Lactose

سكر غير كحولي يتواجد في بعض الفواكه مثل قصب السكر ويتميز بالحلاوة والمذاق الطيب.

ليثيسين Lecithin

مستحلب يستخدم في بعض الاغذية مثل الكعك والخبز لتحسين قوامها ونكهتها.

بروبايوتيك Probiotic

كائنات دقيقة لها فوائد صحية للإنسان وتستخدم في صناعة بعض الأغذية مثل الأجبان والمخبوزات.

رايبوفلافين Riboflavin

فيتامين تم اكتشافه عام ١٩٢٠م ويسمى فيتامين(ب٢) وله اهمية في إنتاج الطاقة ويوجد في السبانخ والخس والمكسرات وبعض الفواكه .

حمض دهني مشبع Saturated Fatty acid

مادة كيميائية تمنع حدوث التكتل ويرمز لها بالرمز (E570) وتضاف إلى الحلويات والزبدة والمحليات االإصطناعية.

سوربيتول Sorbitol

سكر كحولي أحادي طبيعي المصدر ينتج من تحويل مجموعة الكربونيل إلى مجموعة كربوكسيل ويعد من المغذيات ذات السعرات الحرارية المنخفضة.

تارترازين Tartrazin

مادة ملونة تضاف لبعض الأغذية مثل الحلويات والمشروبات الغازية لإكسابها لون ونكهة مميزة ويرمز لها بالرمز (E102).

فيتامين (أ) Vitamin (A)

فيتامين قابل للذوبان في الدهون، يوجد في صفار البيض والأجبان وزيت كبد الحوت، وهو ضروري لسلامة الجلد والبصر.

زنك Zinc

عنصر كيميائي فلزي له أهمية لجسم الإنسان حيث يقوي الذاكرة ويخفض الكولسترول في الدم ويقوي العظام.


لا إله إلا الله محمد رسول الله

مع القراء

قراءنا الأعزاء

يسرنا ويطيب لنا أن نجدد اللقاء بكم حيث نطرح آرائكم واقتراحاتكم الفاعلة فيما يتعلق بالمجلة والتواصل بيننا وبينكم حيث قد دأبنا على الأخذ بآرائكم واقتراحاتكم والتي كانت معيناً لنا لتطوير المجلة ، وفي كل عدد نستقبل العديد من الملاحظات والاقتراحات التي تصلنا عبر البريد الجوي أو البريد الإلكتروني، ونسعى دائماً لتلبية اقتراحاتكم المتعددة فيما يتعلق بالمجلة ومحتواها الذي سيشهد تجديداً اعتباراً من العدد القادم بمشيئة الله تعالى ؛ آملين أن نستفيد من اقتراحاتكم وأن نوفق في بذل مزيد من العطاء والجهد لنكون عند حسن ظنكم بنا، ونود الإشارة إلى أن النسخة الإلكترونية من المجلة تظهر على موقعها الإلكتروني stm.kacst.edu.sa ويمكن لجميع قراءنا الأعزاء الاطلاع عليها قبل صدورها ورقياً؛ إذ أن الموقع الإلكتروني يغني عن إيصالها إلى القراء في كل مكان.

هيفاء محمد الزهراني - جدة - السعودية

نشكرك على اهتمامك بمجلة للعلوم والتقنية وسوف نتواصل معك بريدياً لإيصال المجلة إلى عنوانك البريدي، وسوف يتم إضافة اسمك إلى قائمة مشتركي المجلة حتى تصلك بانتظام ، كما يمكنك الاستفادة من الموقع الإلكتروني للمجلة للإطلاع على المقالات وإضافة الإقتراحات المرغوبة.

أبو ذر مصطفى - الخرطوم - السودان

يسرنا ويسعدنا انضمامك إلى قائمة مشتركي وقراء مجلة العلوم والتقنية ونفيدك بأنه سيتم تسجيل عنوانك البريدي ضمن قائمة مشتركي المجلة حتى يتسنى لك متابعتها بانتظام .

مهند محمد يماني - الرياض - السعودية

تلقينا بريدك الإلكتروني بكل الشوق والسرور ويسعدنا انضمامك لقائمة مشتركي المجلة وسوف يتم تزويدك بها بانتظام عبر عنوانك البريدي، ونود منك تحديد الأعداد التي ترغب في الحصول عليها ، ونشكرك على اهتمامك وتواصلك معنا.

كلثوم الشاهد - الجزائر - الجزائر

لقد وصلتنا رسالتك التي تضمنت مشاعرك الطيبة تجاه المجلة وفريق العمل القائم عليها ، وإن الجهد المتواصل المبذول من قبلنا يهدف بالدرجة الأولى إلى تحقيق كافة طموحات قراءنا الأعزاء، وسوف يتم ضم اسمك إلى قائمة مشتركي المجلة.

تركي عطا الله السلمي - مكة المكرمة - السعودية

تلقينا رسالتك الإلكترونية التي تزينت بالكلمات الجميلة ونحن نفخر بانضمامك إلى مشتركي المجلة ونتشرف بتواصلك معنا ونفيدك بأنه سوف يتم تزويدك بأعداد الاحياء البحرية على صندوقك البريدي، ويمكنك تصفح الموقع الإلكتروني للمجلة.

أحمد جمال طلبه - القاهرة - مصر

تلقينا رسالتك ونقدر اهتمامك بالمجلة والحرص على اقتناءها كما نفيدك بأن الاشتراك مجاني وسوف نقوم بتسجيل عنوانك البريدي ضمن قائمة مشتركي المجلة.

أحمد الحسين - الرياض - السعودية

تلقينا بريدك الإلكتروني بوافر التقدير والاهتمام ونشكرك على متابعتك للمجلة واهتمامك بها، وسوف يتم التواصل معك عبر عنوانك البريدي حتى تصلك المجلة بانتظام.

محمد فؤاد اسطنبولي - الرياض - السعودية

لقد وصلتنا رسالتك التي تضمنت مشاعراً طيبة تجاه المجلة وفريق العمل القائم عليها، وإن الجهد المستمر المبذول من قبل فريق تحرير المجلة يهدف بالدرجة الأولى إلى تحقيق كافة طموحات واقتراحات قراءنا الأعزاء، وسوف يتم ضمك إلى قائمة مشتركي المجلة حتى تصلك المجلة على عنوانك البريدي بانتظام.

عادل حسن المالكي - الرياض - السعودية

تلقينا رسالتك بالبريد الإلكتروني ونقدر اهتمامك بالمجلة والحرص على اقتناءها، كما نفيدك بأن الاشتراك مجاني وسوف نقوم بتسجيل عنوانك البريدي ضمن قائمة مشتركي المجلة حتى نضمن وصولها إليك.

أحمد ماهر علي - القاهرة - مصر

لقد وصلتنا رسالتك عبر البريد الإلكتروني ونقدر حرصك على اقتناء المجلة باستمرار وسوف نحقق لك رغبتك بانضمامك إلى مشتركي المجلة حتى يمكنك متابعتها.

مجدي صابر محمد - الإسكندرية - مصر

وصلتنا رسالتك عبر البريد الإلكتروني ونشكرك على ما ورد فيها من كلمات عطرة وعبارات جميلة هي محل اعتزاز وفخر لنا وأنه من دواعي سرورنا تلبية طلبك واضافة اسمك إلى قائمة مشتركي مجلة العلوم والتقنية.

أحمد عبد الله رمضاني - جدة - السعودية

لقد سررنا بتواصلك معنا ونقدر لك اهتمامك وحرصك على قراءة المجلة ، ونفيدك بأنه تم تسجيل اسمك في قائمة مشتركي المجلة حتى يتسنى وصولها لك بانتظام، وسوف يتم تزويدك بالأعداد التي طلبتها.



مدينة الملك عبدالعزيز
للعلوم والتقنية KACST

منح

"منح" بوابة إلكترونية تتيح للباحثين تسجيل سيرهم الذاتية، وتقديم مقترحاتهم البحثية، كما تعرض البوابة قائمة بآخر الأبحاث التي دعمتها المدينة في المجالات المختلفة. نأمل إتباع الخطوات التالية لتقديم مقترح بحثي:

1. ادخل الى بوابة منح
http://gdrg.kacst.edu.sa

2. تسجيل مقترح بحثي

3. استخدم النموذج لتقديم البحث

4. املئ البيانات الشخصية

5. اختر نوع برنامج المنح

6. ارفع المقترح البحثي

7. أرسل

1. فترات التقديم للبرامج (المنح الكبيرة - المنح الصغيرة - منح اجتماعية وإنسانية):
أ. المرحلة الأولى ٢٠١٣/٨/١م إلى ٢٠١٣/٩/٣٠م
ب. المرحلة الثانية ٢٠١٤/١/١م إلى ٢٠١٤/٢/٢٨م
2. التقديم على برنامجي (المنح الابتكارية ومنح طلاب الدراسات العليا) متاح طوال العام.



مطابع مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية
الرقم 340517
رقم الوثيقة: 05P0007-MAG-0018-AR01
http://stm.kacst.edu.sa